

**PENGARUH GANGGUAN PADA KOMPRESOR UDARA
TERHADAP KEBUTUHAN UDARA DALAM
OLAH GERAK KAPAL MV. SINAR BANDA**



SKRIPSI

**Diajukan guna memenuhi sebagian syarat-syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan Pelayaran**

Disusun Oleh :

**NANDAR PRASTYO
NIT. 52155777. T**

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

HALAMAN PERSETUJUAN
PENGARUH GANGGUAN PADA KOMPRESOR UDARA TERHADAP
KEBUTUHAN UDARA DALAM
OLAH GERAK KAPAL MV. SINAR BANDA

DISUSUN OLEH :

NANDAR PRASTYO
NIT. 52155777 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Pada Tanggal, 2019

Dosen Pembimbing I

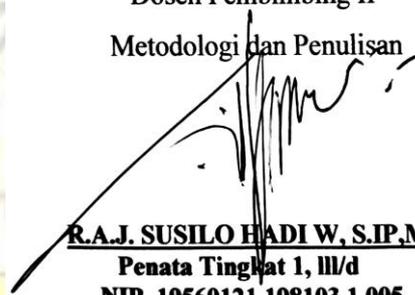
Materi



NASRI, M.T., M.Mar.E
Penata Tingkat 1, III/d
NIP. 19711124 199903 1 003

Dosen Pembimbing II

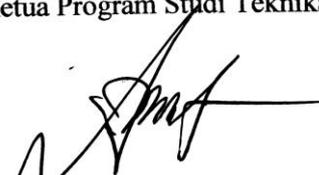
Metodologi dan Penulisan



R.A.J. SUSILO HADI W., S.IP, MM
Penata Tingkat 1, III/d
NIP. 19560121 198103 1 005

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika



AHMAD NARTO, MPd, M.Mar.E
Pembina, IV/a
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH GANGGUAN PADA KOMPRESOR UDARA TERHADAP
KEBUTUHAN UDARA DALAM
OLAH GERAK KAPAL MV. SINAR BANDA**

DISUSUN OLEH :

NANDAR PRASTYO
NIT. 52155777 T

Telah diujikan dan disahkan oleh Dewan Penguji

Serta dinyatakan Lulus dengan nilai

Pada tanggal 2019

Penguji I

WIRATNO, M.T., M.Mar.E

Penata (III/c)

NIP. 19720509 200312 1 002

Penguji II

NASRI, M.T., M.Mar.E

Penata Tk. L (III/d)

NIP. 19711124 199903 1 003

Penguji III

R.A.J. SUSILO H.W., S.IP., MM

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19560121 198103 1 005

Dikukuhkan oleh :

DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt MASUDHI ROFIK, M.Sc. M. Mar
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : NANDAR PRASTYO

NIT : 52155777. T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi ini yang saya buat dengan judul “ **Pengaruh gangguan pada komprsor udara terhadap kebutuhan udara dalam olah gerak kapal di MV. Sinar Banda**“ Adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini.

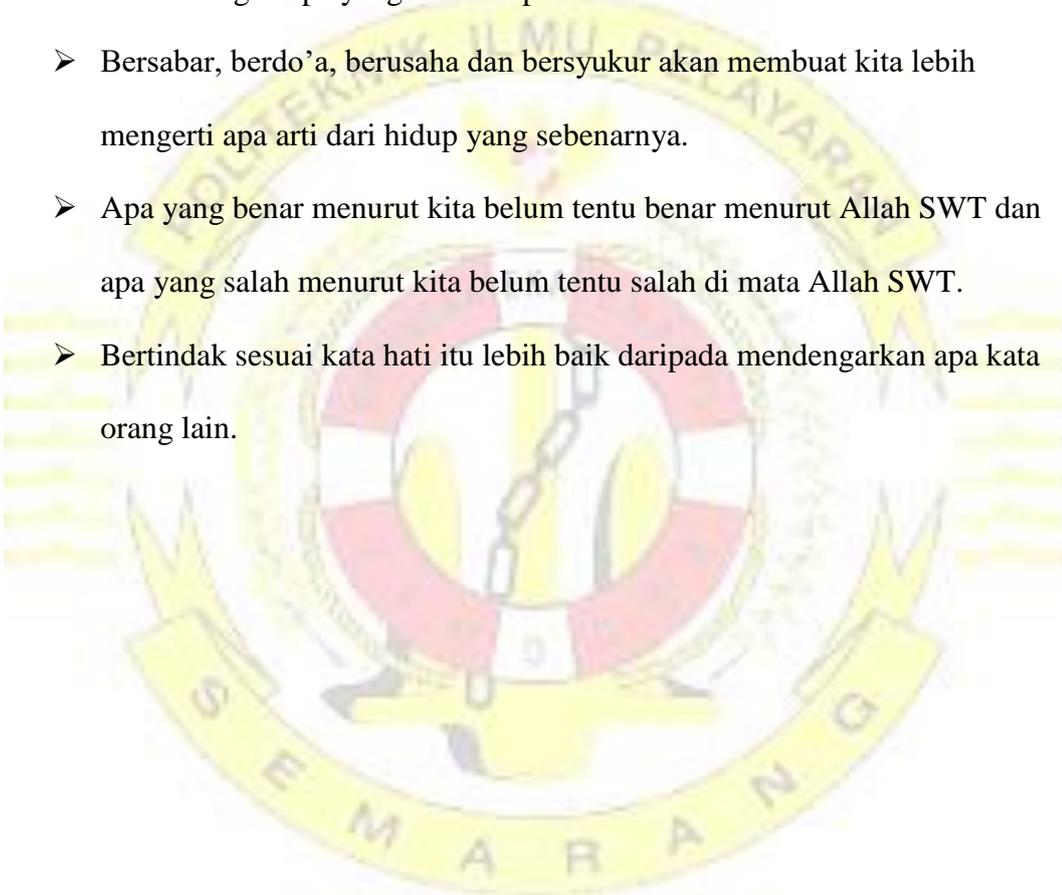
Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan menerima sanksi lain.

Semarang, 2019
Yang menyatakan

NANDAR PRASTYO
NIT. 52155777. T

MOTTO

- Cukuplah AL – QUR’AN yang menjadi panduan hidupku, hanyalah Nabi Muhammad SAW yang pantas jadi teladan hidupku dan hanyalah islam yang kupilih menjadi penuntun jalan hidupku.
- Hidup ini hanya sementara maka hadapilah kenyataan meskipun itu tak sesuai dengan apa yang kita harapkan.
- Bersabar, berdo’a, berusaha dan bersyukur akan membuat kita lebih mengerti apa arti dari hidup yang sebenarnya.
- Apa yang benar menurut kita belum tentu benar menurut Allah SWT dan apa yang salah menurut kita belum tentu salah di mata Allah SWT.
- Bertindak sesuai kata hati itu lebih baik daripada mendengarkan apa kata orang lain.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

- Allah SWT atas rahmat serta hidayahMU-lah hamba dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Bapak dan Ibunda tercinta serta adik ku yang sudah meberikan dukungan dengan segenap jiwa raga yang tidak berhenti selalu mendo'akan saya akan kelancaran pembuatan skripsi ini.
- Segenap dosen dan seluruh civitas akademika PIP Semarang.
- Seluruh teman-teman senasib dan seperjuangan angkatan LII dan kelas T.VIII.A
- Seluruh senior dan junior, selalu kompak dan semangat dalam menghadapi perkuliahan di PIP Semarang
- Buat sobat-sobat yang berasal dari kudus yang saling *suport* satu sama lain dan *keep solid*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan rasa syukur ke hadirat ALLAH SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat tersusun dan selesai tepat pada waktunya. Adapun skripsi yang tersusun dengan judul : **“Pengaruh gangguan kompresor udara dalam kebutuhan udara saat olah gerak kapal MV. Sinar Banda”**

Skripsi ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan pelayaran, Diploma IV (D-IV) dalam ilmu Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini berdasarkan pengalaman-pengalaman penulis sewaktu praktek berlayar di atas kapal MV. SINAR BANDA Perusahaan Samudera Indonesia. Disamping itu, penulis juga mengambil dari referensi dari buku-buku sebagai penunjang teori-teori yang ada dalam skripsi, tak lupa informasi-informasi yang didapat dari perwira / dosen-dosen pengajar serta dari rekan-rekan taruna.

Dengan terwujudnya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Capt Mashudi Rofik M.Sc, M.Mar, selaku Direktur PIP Semarang yang telah memberi ijin kepada saya untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Amad Narto, selaku ketua jurusan teknika.
3. Bapak Nasri, selaku dosen pembimbing materi skripsi.

4. Bapak R.A.J Susilo, selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.
5. Para Dosen pengajar atas perhatian, kesabaran serta tanggung jawabnya dalam menyampaikan materi dan bimbingannya, serta seluruh staf dan karyawan staf civitas akademika PIP Semarang.
6. Orang tua tercinta, keluarga, yang telah banyak membantu dan mendukung secara moril dan materi dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Rekan-rekan senasip dan seperjuangan angkatan LII Teknik, Nautika dan Tatalaksana, yang telah memberi masukan yang bermanfaat bagi penulis.
8. Perusahaan PT.Samudera Indonesia, yang telah memberi kesempatan bagi penulis dalam melaksanakan praktek berlayar di kapal MV. SINAR BANDA.
Dengan menyadari masih adanya kekurangan dan keterbatasan pengalaman yang ada pada diri penulis, maka Sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya dan bagi perwira kapal khususnya, guna menunjang kejayaan karier dimasa yang akan datang. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan yang terdapat dalam penyusunan skripsi ini. Semoga berkat Rahmat ALLAH SWT. Selalu bersama kita semua. Amiin.

Semarang, 2019

NANDAR PRASTYO
NIT. 52155777. T

DAFTAR ISI

Halaman

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.....	x
DAFTAR TABLE.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
ABSTRACTION.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang.....	1
B. Perumusan masalah.....	3
C. Pembatasan masalah.....	3
D. Tujuan penelitian.....	4
E. Sistematika penulisan.....	5

BAB II	LANDASAN TEORI	
	A. Tinjauan pustaka.....	7
	B. Kerangka pemikiran.....	21
BAB III	METODE PENELITIAN	
	A. Waktu dan tempat penelitian.....	23
	B. Tehnik pengumpulan data.....	25
	C. Teknik analisis.....	28
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN MASALAH	
	A. Hasil penelitian.....	43
	B. Pembahasan Masalah.....	52
BAB V	PENUTUP	
	A. Kesimpulan.....	72
	B. Saran-saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		
CURRICULUM VITAE		

ABSTRAKSI

Nandar Prastyo, 2019, NIT : 52155777.T, “*Pengaruh Gangguan Pada Kompresor Udara Terhadap Kebutuhan Udara Dalam Olah Gerak Kapal MV. Sinar Banda*”, skripsi Progam Studi Teknika, Progam Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Nasri, MT M.Mar.E, Pembimbing II: R.A.J Susilo Hadi Wibowo, S.IP., M.M

Infestasi dibidang maritime kini semakin marak seiring berjalannya waktu dan kebutuhan sarana transportasi laut, dan seiring dengan itu juga, pihak-pihak yang bekerja di bidang maritim dituntut bekerja dengan maksimal termasuk masinis yang berada diatas kapal. Masinis memiliki tanggung jawab terhadap permesinan diatas kapal sebagai penunjang kelancaran operasi kapal, oleh karena itu setiap masinis memiliki tanggung jawab dalam hal kelancaran kerja permesinan, dalam bahasan ini kompresor udara memiliki peranan penting untuk menjalankan mesin induk dan permesinan bantu lainnya yang menggunakan udara saat menghidupkan mesin.

Telah disebutkan betapa pentingnya kompresor udara diatas kapal maka diperlukan tindakan untuk menjaga agar kompresor tetap bekerja secara optimal, maka diperlukan langkah-langkah yang sesuai instruction manual book pada kompresor udara agar proses pembongkaran atau erawatan pada kompresor udara dapat berjalan dengan baik tanpa ada kendala.

Dimana dari ke-3 unsur tersebut jika dilaksanakan sesuai dengan buku petunjuk maka kerja kompresor akan dapat dipertahankan sesuai dengan jam kerja, pada setiap bagian kompresor memiliki ketahanan, jika perawatan tidak dilakukan sesuai dengan buku petunjuk maka bagian kompresor akan lebih cepat rusak dan berpengaruh terhadap kelancaran kerja kompresor dan mempengaruhi kelancaran permesinan diatas kapal. Kelancaran kerja kompresor udara dipengaruhi beberapa faktor, yang telah disebutkan diatas, tetapi selain itu ketelitian pada saat sebelum menjalankan kompresor dan perawatan yang benar sesuai dengan buku petunjuk, pada saat kompresor beroperasi menghasilkan udara bertekanan juga berpengaruh terhadap kelancaran kerja kompresor. Didalam buku petunjuk telah disebutkan tatacara perawatan, pembongkaran dan pemasangan, hal tersebut dimaksudkan agar kita melakukan sesuai dengan petunjuk yang telah ada agar kompresor udara tetap dapat bekerja secara optimal sebagai pendukung kerja diatas kapal.

Kata kunci: Kompresor udara, produksi udara

ABSTRACTION

Nandar Prastyo, 2019, NIT: 52155777.T, "*The Effect of Disturbances on Air Compressors on Air Needs in MV Ship Movement. Sinar Banda* ", Technical Study Program thesis, Diploma IV Program, Semarang Shipping Science Polytechnic, Advisor I: Nasri, MT M.Mar.E, Advisor II: R.A.J Susilo Hadi Wibowo, S.IP., M.M

Infestation in the maritime field is now increasingly prevalent as time and the need for sea transportation facilities progress, and along with that, parties working in the maritime field are required to work optimally, including drivers on board. Engineers have the responsibility for machining on board as support for the smooth operation of the ship, therefore every engineer has responsibility in the smooth running of machinery, in this discussion air compressors have an important role to play in the main engines and other auxiliary machines that use air when turning machine.

It has been mentioned that the importance of an air compressor on a boat means that action is needed to keep the compressor working optimally, so the steps that are in accordance with the instruction manual book on the air compressor so that the air compressor can be disassembled without problems.

Where from the 3 elements if carried out in accordance with the manual, the compressor works will be maintained according to working hours, on each compressor part has resistance, if maintenance is not carried out in accordance with the manual the compressor parts will be damaged faster and affect the smooth operation working of the compressor and influencing the smooth running of the engine on the ship. The workings of air compressors are influenced by several factors, mentioned above, but in addition to accuracy before running the main air compressor and proper maintenance in accordance with the manual, when the compressor operates it produces compressed air smooth operation of the compressor. In the user manual it has been stated the procedures for maintenance, dismantling and installation, it is intended that we carry out in accordance with existing instructions so that the air compressor can still work optimally as a supporter of work on board.

Keywords: Main air compressors, air production

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Perusahaan pelayaran merupakan sarana pendukung di dalam transportasi laut guna memberikan jasa pelayanan yang terbaik diperlukan sarana pendukung yang memadai agar dapat mendistribusikan muatan dari suatu pelabuhan ke pelabuhan tujuan dengan aman, selamat, ekonomis dan tepat waktu. Diimbangi dengan armada kapal yang baik dan sumber daya manusia yang professional dan terampil dibidangnya masing-masing.

Maka dari itu pengoperasian kapal perlu adanya perbaikan dan perawatan rutin, teratur dan secara berkala pada mesin induk maupun permesinan bantu guna menunjang kerja kapal yang lancar, aman dan optimal. Untuk menunjang kelancaran pelayaran di laut peranan kompresor udara tidak bisa diabaikan begitu saja, karena peranan kompresor udara mempunyai peranan yang sangat luas, hampir semua kegiatan di kamar mesin maupun diatas *deck* itu menggunakan

Kompresor adalah sebuah permesinan bantu diatas kapal dimana kegunaannya untuk menghasilkan udara bertekanan dan untuk memenuhi kebutuhan udara diatas kapal, sehubungan dengan peran udara sangat penting udara.diatas kapal, maka kompresor udara tentunya mendapatkan perhatian khusus di dalam melaksanakan perawatan rutin disamping permesinan yang lainnya, sehingga kompresor udara ini dapat digunakan sesuai dengan fungsinya di atas kapal agar tidak mengganggu kelancaran pengoperasian kapal. Karena kapal dituntut dalam keadaan prima dan tepat waktu, kondisi demikian

memerlukan perawatan secara rutin dan berencana, sehingga kapal beserta peralatannya mempunyai kemampuan teknis yang sangat tinggi, itu dapat berkeja normal supaya tidak menghambat pengoperasian kapal, agar kapal siap beroperasi sesuai

jadwal yang sudah direncanakan untuk mengurangi biaya-biaya perbaikan yang tidak terduga prioritas di kapal berbeda-beda antara satu perusahaan dengan perusahaan lainnya dan juga dipengaruhi faktor-faktor pada pengoperasian tersedianya suku cadang dan kualifikasi dari anak buah kapal. Perawatan ini harus ditunjang dengan suku cadang yang tersedia diatas kapal, tanpa adanya suku cadang maka perawatan atau pemeliharaan tidak dapat berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.maka hasil penelitian ini penulis menetapkan untuk menuangkan judul **“PENGARUH GANGGUAN PADA KOMPRESOR UDARA TERHADAP KEBUTUHAN UDARA DALAM OLAH GERAK KAPAL MV. SINAR BANDA”**, penulis mengambil judul tersebut dikarenakan banyaknya kendala yang diakibatkan kurang optimalnya kompresor dalam memproduksi udara, hal ini mempengaruhi kelancaran pengoperasian kapal. Akibat umum yang ditimbulkan dari kompresor udara adalah pengaruh kebocoran katup udara yang mengakibatkan turunnya kinerja kompresor udara sehingga untuk memenuhi kebutuhan udara terlalu lama dan berpengaruh untuk udara *start* mesin induk.

Upaya mengoptimalkan udara sangat penting untuk dibahas, dan juga diperlukan perawatan yang benar dan teratur sehingga pada akhirnya dapat membantu kelancaran pengoperasian kapal dan dapat meringankan tugas kru mesin sehingga meminimalisir kerusakan-kerusakan pada kompresor udara.

B. Perumusan masalah

Untuk lebih mudah dalam menyusun skripsi ini sangat perlu dirumuskan terlebih dahulu masalah-masalah yang akan dikaji terlebih dahulu. Dari hasil penyelidikan yang dilakukan di kapal pada saat penulis melaksanakan proyek laut yaitu kurangnya perawatan dan pengawasan pada kompresor udara yang mengakibatkan kerja dari kompresor udara menurun atau tidak maksimal, serta pengadaan suku cadang kompresor udara yang kurang lengkap dari kantor pusat untuk kapal.

Memperhatikan fakta diatas, bahwa untuk mendapatkan produksi udara yang maksimal perlu adanya perawatan dan pengawasan sesuai dengan instruksi *manual book*, serta perlengkapan yang menunjang kelancaran pengoperasian mesin induk dan permesinan bantu lainnya. Dari beberapa uraian yang telah dikemukakan diatas, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan gangguan saat memproduksi udara pada kompresor udara ?
2. Apakah dampak yang ditimbulkan dari adanya gangguan saat memproduksi udara pada kompresor udara dalam olah gerak kapal ?
3. Upaya apa yang dilakukan guna mencegah adanya gangguan saat memproduksi udara pada kompresor udara ?

C. Batasan masalah

Produksi udara yang maksimal diperlukan perawatan dan pengawasan yang sesuai, serta pengadaan kelengkapan yang menunjang kelancaran pengoperasian kompresor udara. Kerjasama dan koordinasi yang baik antara pihak kapal dan

pihak perusahaan pelayaran sangat berpengaruh terhadap kelancaran pengoperasian motor induk dan kapal serta kemajuan suatu perusahaan. Untuk mengetahui dan meluaskan pembahasan masalah maka dalam menyusun skripsi ini dibatasi hanya pada ruang lingkup kompresor udara dengan YANMAR Model C450 di kapal SINAR BANDA pada saat melaksanakan praktek laut selama satu tahun saat berlayar dari Singapore menuju ke Yangon.

D. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian yang di maksud adalah :

1. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan gangguan saat produksi udara pada kompresor.
2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan dari adanya gangguan pada kompresor udara.
3. Untuk mengetahui upaya yang dilakukan untuk mencegah gangguan pada kompresor udara.

E. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Sebagai penambah wawasan dan bahan informasi bagi masyarakat maritim apa faktor-faktor penyebab gangguan pada kompresor udara
2. Sebagai bahan informasi si pembaca agar dapat mengetahui dampak yang ditimbulkan dari adanya gangguan saat memproduksi udara pada kompresor
3. Pembaca dapat mengetahui upaya apa saja yang dilakukan untuk memperbaiki pada gangguan kompresor udara saat memproduksi udara bertekanan agar

anda dapat mengetahui langkah-langkah awal dalam perbaikan kompresor udara.

F. Sistematika penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang pengalaman penulis selama praktek berlayar prala terjadi kerusakan yang serius pada *main air compressor* di kapal MV. SINAR BANDA, oleh karena itu penulis mengangkat judul “Pengaruh gangguan pada kompresor udara terhadap kebutuhan udara dalam olah gerak kapal MV. SINAR BANDA” sebagai bahan skripsi dikarenakan pentingnya kompresor udara sangat berpengaruh terhadap keselamatan atas pelayaran dan operasional kapal yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka, kerangka pikir penelitian dan definisi operasional. Tinjauan pustaka berisi tentang teori-teori kompresor udara atau pemikiran-pemikiran serta konsep-konsep yang dapat melandasi judul *main air compressor*. Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan tentang penelitian kerangka berfikir yang mengaju tentang atau pentahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan suatu pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep. Definisi operasional adalah definisi praktis atau operasional dan bukan definisi teoritis tentang variabel atau istilah lain dalam penelitian yang dipandang penting dikarenakan di sub ini makna tersendiri sebagai acuan penulis untuk melandasi

Pembahasan judul dari penelitian.

3. BAB III METODOLOGI

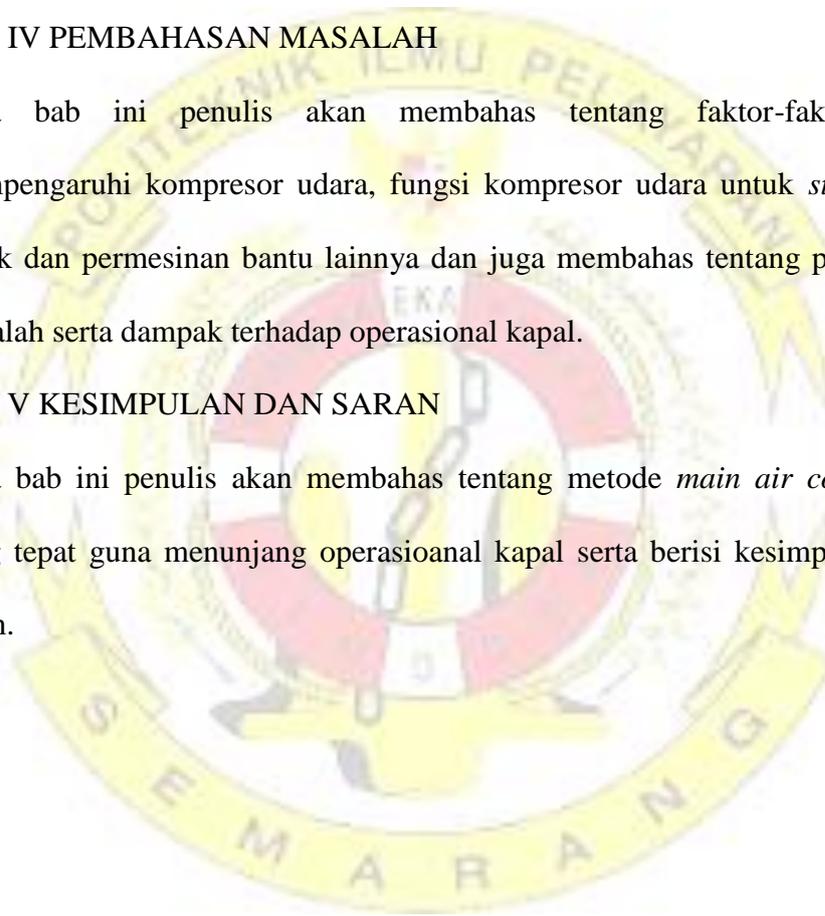
Pada bab ini penulis akan membahas tentang data-data yang diperlukan serta sumber-sumber guna menunjang materi skripsi, data tersebut berupa pengalaman penulis selama di kapal SINAR BANDA berdasarkan sumber informasi dari masinis dan buku-buku tentang teknik *main air compressor*.

4. BAB IV PEMBAHASAN MASALAH

Pada bab ini penulis akan membahas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kompresor udara, fungsi kompresor udara untuk *start* mesin induk dan permesinan bantu lainnya dan juga membahas tentang pemecahan masalah serta dampak terhadap operasional kapal.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini penulis akan membahas tentang metode *main air compressor* yang tepat guna menunjang operasioanal kapal serta berisi kesimpulan serta saran.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan pustaka

Menurut L. Sterling, C. Eng. M.I.Mar.E adalah sebagai berikut: kompresor udara di kamar mesin sebuah kapal merupakan pesawat Bantu di kapal. Fungsi kompresor adalah pesawat Bantu yang berfungsi untuk mendapatkan udara kempa yang di tampung didalam bejana udara, untuk udara start *main engine* dan motor Bantu.

Menurut tim penyusun PIP Semarang (Lth : 25) “kompresor merupakan pesawat untuk menghasilkan udara kerja untuk selanjutnya udara kerja tersebut di pergunakan untuk keperluan antara lain : menjalankan motor induk atau motor bantu, keperluan kebersihan, pesawat yang dijalankan memakai angin.

Pada umumnya dikapal dipasang 2 (dua) buah kompresor udara yang mempunyai tujuan apabila salah satu kompresor udara yang rusak, masih ada kompresor udara yang lain yang dapat menggantikannya.

1. Definisi dan fungsi kompresor udara

Kompresor udara merupakan pesawat untuk menghasilkan udara kerja untuk selanjutnya udara kerja tersebut dipergunakan untuk keperluan-keperluan antara lain menjalankan motor induk atau motor Bantu, untuk keperluan-keperluan kebersihan pesawat yang di jalankan memakai angin, untuk alat control, dari macam-macam bentuk (tegak sejajar/in line, “V” “X”) banyaknya silinder.

Tingkat tekanan macam kerja (torak bolak-balik / *reciprocating*, *rotary* dan *centrifugal*), mengingat kemudahan dalam pemeliharaan dan pengoperasian, kompresor jenis bolak balik kerja tunggal satu silinder dan dua tingkat tekanan menempati banyak pemakaian untuk kapal-kapal niaga.

Dari kompresor udara jenis ini, didapatkan udara kerja dengan tekanan sekitar 25 – 40 kg/cm².

2. Prinsip kerja kompresor udara

Pada langkah isap, udara pada ruang rugi akan mengembang sehingga tekanan jatuh sampai sedikit dibawah tekanan isap dan menyebabkan terbukanya katup isap. Pemasukan udara terjadi pada tekanan konstan kemudian diteruskan ke proses selanjutnya.

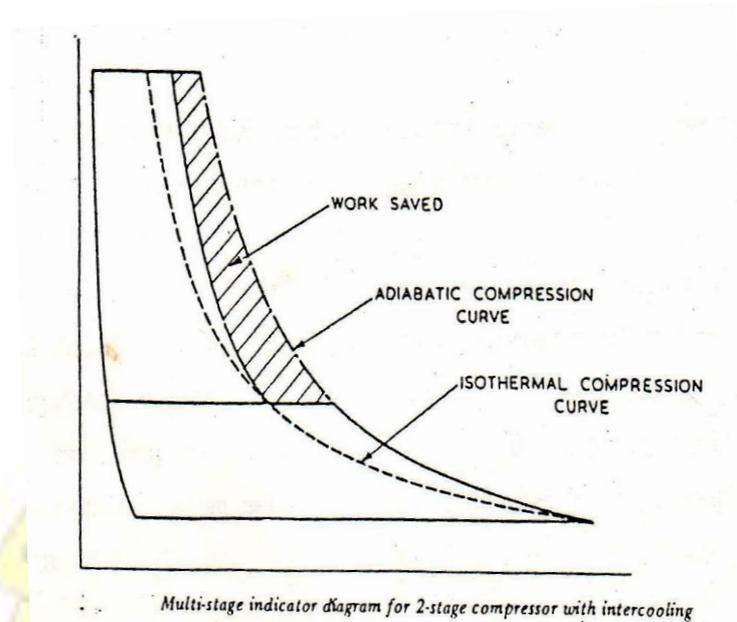
Pada langkah kompresi, saat tekanan naik sedikit diatas tekanan-tekanan tekan, katup membuka dan udara keluar dengan tekanan konstan. Pada akhir langkah kompresi tekanan di ruang rugi dan kompresor sama dengan tekanan tekan sehingga karena gaya pegas dan katup, maka katup tekan akan menutup dan mengurung sisa udara yang bertekanan didalam ruang rugi, antara *piston* dan *silinder head*.

Selama pemampatan, banyak energi diubah menjadi panas mengakibatkan kenaikan suhu udara serta menurunkan rendemen volume metris dan siklus kerja untuk memperkecil kenaikan suhu, panas harus dipindahkan dari udara. Pemindahan ini sebenarnya sudah ada yaitu di dinding silinder kompresor, tetapi mengingat luas permukaan *relative* kecil maka sedikit pula pemindahan panas yang terjadi di situ.

Dengan menempatkan *cooler* khusus untuk mendinginkan udara kerja tercapailah tujuan untuk memperkecil kenaikan suhu yang berarti pula memperkecil penurunan *rendemen volumetric*.

Diagram pemampatan (gambar 2 terlampir menunjukkan pemampatan berulang dari sebuah kompresor udara dua tingkat tekanan dengan pembanding

udara diantaranya udara yang masuk akan lebih besar daripada yang dihasilkan.

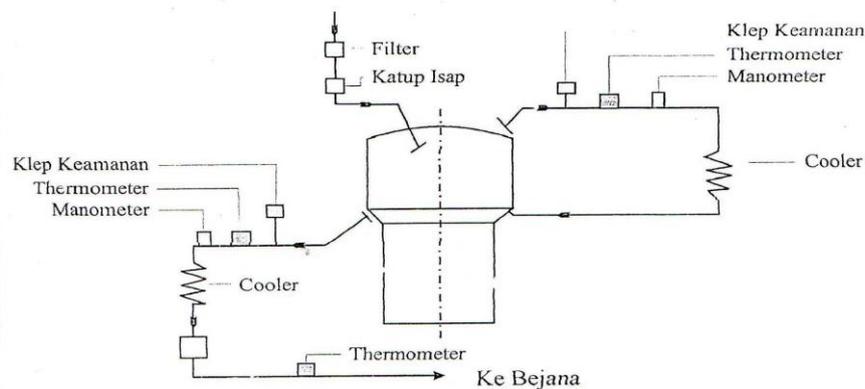


Gambar 2.1 : Diagram Indikator Kompresor

Kebanyakan kompresor-kompresor udara berukuran kecil (7-8 bar) mempergunakan udara sebagai bahan pendingin silinder dan *intercooler*, dengan membuat dinding luar silinder berbentuk sayap-sayap dan demikian pula pipa-pipa *intercooler* menggunakan pipa sayap-sayap (*finned-tube*) yang aliran udaranya didapatkan dari kipas yang dipasang pada sambungan poros engkol.

Sedangkan kompresor udara ukuran menengah dan besar (25-35 bar), sebagian bahan pendingin dipergunakan air dan dalam kapal kebanyakan dipakai air laut, demikian dengan bahan pendingin untuk *intercooler* karena kalau sampai kompresor tidak di dinginkan sempurna maka komponen yang berada didalam kompresor akan cepet rusak.

Dan kami membuat sketsa sederhana suatu kompresor udara dua tingkat tekanan dengan dua buah *cooler*. dapat dilihat pada gambar 3 ;

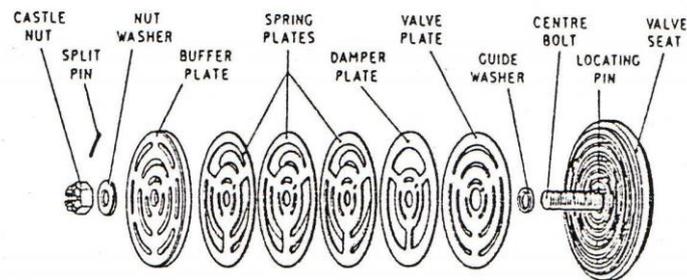


Gambar No. 3. Kompresor Udara Dua Tingkat Tekanan dengan Dua Cooler

Gambar 2.2 : Kompresor Udara Dua Tingkat Tekanan dengan Dua *Cooler*

Torak dibuat dari aluminium, sedang pegas toraknya (baik pegas kompresi atau pegas minyak) dibuat dari besi tuang (*cast iron*). Dinding calter (*crankcase*) yang di bangun juga sebagai penahan poros engkol melalui metal duduknya, dibuat dari bahan tuang yang kokoh.

Katup isap dan katup tekan yang terbuat dari jenis "ring plate valve" ditempatkan dalam saluran silinder headnya masing-masing (lihat pada gambar 3) filter udara ditempatkan pada permukaan udara masuk



Gambar 2.3 : Katup isap dan tekan

Adapun penjelasan tentang kompresor dengan dua tingkat tekanan adalah sebagai berikut :

1 Tingkat tekanan rendah

Udara dari luar dihisap melalui *suction filter* dan disaring agar

kotoran-kotoran yang ikut terbawa atau udara luar tidak ikut kedalam komponen, selanjutnya piston bergerak mengisap dan menekan. Proses berawal ketika piston bergerak turun kebawah sehingga terjadi langkah isap dan katup isap terbuka jika tekanan didalam silinder lebih kecil dari tekanan udara luar sehingga udara masuk kedalam silinder dan katup tekan tertutup. Selanjutnya pada *piston* bergerak keatas terjadi langkah tekan (rendah) dengan katup tekan terbuka jika tekanan didalam silinder lebih besar dari tekanan katup tersebut, dan katup isap tertutup. Setelah mengalami pemampatan dalam silinder, udara akan panas. Oleh sebab itu setelah mengalami tingkat tekanan rendah yang pertama ditekan menuju piston yang kedua setelah terlebih dahulu didinginkan dalam *cooler* tingkat tekanan rendah yang pertama agar udara tidak panas yang merugikan untuk proses penekanan.

2 Tingkat Tekanan Tinggi

Selanjutnya piston kedua bekerja seperti proses yang pertama, akan tetapi disini yang membedakan adalah tekanan udara didalam silinder lebih besar dari tekanan yang pertama dan ukuran diameter piston lebih kecil, hal ini di maksudkan untuk mendapatkan tingkat tekanan yang lebih tinggi sehingga katup tekan tinggi terbuka karena kita tahu bahwa *volume* yang sama besar (udara) ditekan pada ruang yang lebih kecil akan menghasilkan tekanan yang lebih besar. Setelah mengalami tekanan pada tingkat kedua udara mendapatkan pendinginan pada *cooler*. Pendinginan pada tingkat kedua ini

dimaksudkan agar udara yang masuk kedalam tabung (bejana) tidak mengalami pemuaiian yang berlebihan, proses ini berjalan secara berulang-ulang sehingga udara bertekanan bisa di produksi dari kompresor ini.

3. Bagian-bagian dari kompresor udara

Bagian-bagian dari kompresor udara yang mana terdiri dari :

1. *piston*

Adalah suatu alat yang berfungsi untuk menekan udara diruang *kompresi*, sehingga. Pada *piston* terdapat alur sebagai tempat *ring piston*.



Gambar 2.4 :*Piston*

2. *connecting rod*

Adalah suatu alat yang berfungsi penghubung antara torak dengan poros engkol.



Gambar 2.5: *Connecting rod*

3. *crankshaft*

Adalah alat yang berfungsi sebagai pengubah gerakan berputar menjadi gerakan naik turun, dimana *crankshaft* berputar kemudian diteruskan oleh *connecting rod* menjadi gerakan naik turun.



Gambar 2.6 : *Crankshaft*

4. *air filter*

Adalah suatu alat yang berfungsi untuk mencegah masuknya kotoran kedalam ruangan kompresi yang masuk pada saat udara luar dihisap masuk kedalam ruang kompresi.

5. *Non retrun valve.*

Adalah suatu alat yang berfungsi untuk mencegah aliran tekanan balik dan berfungsi hanya satu arah saja.

6. *suction valve*

Adalah suatu alat yang berfungsi sebagai katup hisap, yang akan membuka jika piston melakukan gerakan menghisap dan menutup pada saat piston melakukan gerakan menekan udara.

7. *delivery valve.*

Adalah alat suatu yang berfungsi sebagai katup keluar, yang akan membuka jika piston melakukan gerakan menekan dan menutup pada saat piston melakukan gerakan menghisap udara.

8. *cooler*.

adalah suatu alat yang berfungsi untuk mendinginkan udara bertekanan sebelum masuk tingkat tekan kedua maupun pada saat udara bertekanan sebelum masuk botol udara.

9. *cylinder head*

Adalah suatu alat yang berfungsi sebagai tempat *filter*, suction dan *delivery valve* serta *cooler*, dan juga sebagai tempat *unloader* juga untuk tempat penghisap udara dari luar kompresor menuju kedalam kompresor.

10. *Oil pump*

Adalah suatu alat yang berfungsi sebagai pemompa minyak lumas, dimana pompa tersebut digerakan juga dengan motor listrik yang berfungsi menggerakkan kompresor.

11. *pressure gauge*

Adalah suatu alat yang berfungsi sebagai pengukur tekanan yang berada pada tiap tingkat tekan dan juga terdapat pada botol udara yang berguna untuk memantau tekanan didalam botol udara.

12. *Crankcase door*

Adalah suatu bagian yang berfungsi sebagai pintu atau saluran yang digunakan untuk penutup *crankcase* agar minyak lumas tidak keluar.

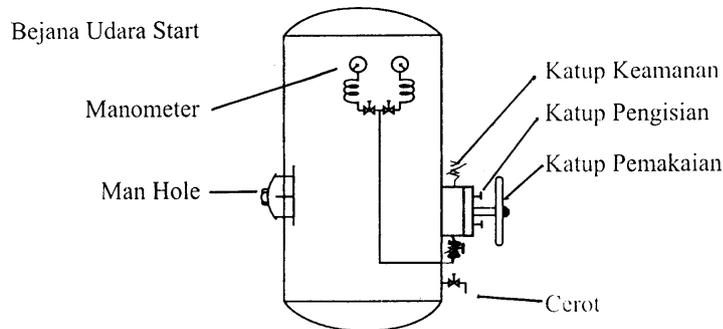
13. *Crankcase*

Adalah suatu bagian yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan minyak lumas.

14. Botol angin

Menurut ENDRODI, MM sebagai berikut : untuk menampung udara

kerja yang dihasilkan oleh kompresor udara maka diperlukan alat-alat bantu yaitu tabung udara. (lihat gambar 2)



Pemasangan Apendages Pada bejana Udara

Gambar 2.7: Tabung Udara

a. Fungsi tabung udara

Di kapal-kapal banyak dipergunakan kompresor udara dan tabung udara yang berfungsi sebagai panampung dari tekanan udara kerja pada sebuah kompresor udara, pada kapal tabung udara dipergunakan untuk:

- 1) sebagai udara pejalan pada *main engine* dan *auxiliary engine*.
- 2) menjalankan alat-alat otomatis.
- 3) untuk membersihkan kotoran-kotoran.
- 4) untuk membunyikan suling dan lain-lain.

Dua cara pemasangan tabung angin diatas kapal, pertama secara *vertical* dan kedua secara *horizontal*. Kedua cara tersebut pemakaiannya tergantung dari keadaan tempat/ruang. Untuk jenis tabung udara yang tegak, dasar tabung angin harus cembung untuk tempat terkumpulnya kondensat, minyak yang terbawa serta kotoran lain yang selanjutnya dapat dibuang melalui pipa cerat.

Hubungan dari kompresor sampai ke tabung udara harus dekat mungkin dan selurus mungkin guna mengurangi tekanan akibat gesekan udara pada pipa serta mengurangi getaran.

Persyaratan kapasitas bejana udara start yaitu :

- a). Untuk motor induk diesel tanpa kopling pembalik arah putaran dari keadaan penuh 30 kg/cm² tanpa diisi kembali harus mampu menghidupkan motor 12 kali berturut-turut.
- b). Untuk motor induk diesel dengan kopling pembalik arah putaran dan keadaan penuh 30 kg/cm² tanpa diisi kembali harus mampu untuk menghidupkan motor 6 kali berturut-turut

4. *Effect Of Clearence*

Menurut tim penyusun PIP Semarang (- : 75) bahwa *Effect Of Clearence* adalah sebagai berikut: *Clearence* adalah ruangan di antara torak dan kepala silinder yang berfungsi untuk menghindari benturan antara *spindel valve* dan torak. Ruangan ini harus dipertahankan sekecil mungkin sebab sisa udara yang dikompresikan pada saat langkah akhir dari torak harus segera diekspansikan (langkah ekspansi) di bawah tekanan atmosfer sebelum klep isap terbuka dan berpengaruh terhadap *volume* udara yang masuk ke dalam silinder.

Perbandingan antara *volume* udara masuk silinder selama klep isap terbuka dan langkah torak tersebut *Volumetric Efficiency (Rendemen volumetrik)* dari kompresor sehingga:

$$\eta_v = \frac{DA}{EA} \times 100\%$$

Sehingga dalam memasang *Cylinder Head* pada kompresor harus diperhatikan untuk pemasangan *packing* antara *Cylinder Head* dengan *body* kompresor. Dengan memperhatikan ukuran yang sudah tertera pada *Manual Book* yang berada di atas kapal.

5. Pendinginan Kompresor Udara

Menurut tim PIP Semarang (-: 22) bahwa selama pemampatan banyak energi diubah menjadi panas mengakibatkan kenaikan suhu udara serta menurunkan *rendemen volumetrik* dari *siklus* kerja. Diagram yang menunjukkan pemampatan berulang dari kompresor dua tingkat tekan.

Untuk memperkecil kenaikan suhu, panas harus dipindahkan dari udara. Pemindahan ini sebenarnya sudah ada yaitu di dinding silinder dari kompresor, tetapi mengingat luas permukaannya *relatif* kecil maka *relatif* sedikit pula pemindahan panas yang terjadi disitu.

Dengan menempatkan *cooler* khusus untuk mendinginkan udara kerja hal ini bertujuan untuk memperkecil kenaikan suhu yang berarti pula memperkecil penurunan *rendemen volumetrik*. Kebanyakan kompresor-kompresor udara berukuran kecil mempergunakan udara sebagai bahan pendingin silinder berbentuk sayap-sayap dan demikian pula pipa-pipa *intercooler* menggunakan pipa-pipa bersayap (*finned-tube*) yang aliran udaranya didapatkan dari kipas yang dipasang pada sambungan poros engkol. Sedangkan untuk kompresor yang ukurannya menengah dan besar, sebagai bahan pendingin digunakan air, sedangkan di kapal-kapal kebanyakan dipakai air laut, demikian pula untuk bahan pendingin untuk *intercooler*.

6. Tenaga penggerak kompresor udara

a. Tenaga penggerak dengan motor listrik

Motor listrik dapat diklasifikasikan secara kasar atas motor induksi dan motor sinkron. Motor induksi mempunyai factor daya dan efisiensi lebih rendah dari pada motor sinkron. Arus awal motor induksi juga sangat besar. Namun motor induksi banyak dipakai karena harganya

relative murah dan pemeliharaannya mudah. Motor induksi terdapat dua jenis, yaitu jenis sangkar bajing (*squirrel-cage*) dan jenis rotor lilit (*wound rotor*) akhir-akhir ini motor jenis sangkar bajing lebih banyak dipakai karena mudah pemeliharaannya, meskipun motor sinkron mempunyai factor daya dan efisien yang tinggi, namun harganya mahal. Dengan demikian motor ini hanya dipakai bila diperlukan daya besar dimana pemakaian daya merupakan faktor yang sangat menentukan.

b. Tenaga penggerak dengan Mesin Diesel

Kompresor udara dengan menggunakan tenaga penggerak mesin diesel biasanya dari jenis kompresor udara bantu kapal digunakan sebagai *emergency* (darurat) bila kompresor udara utama rusak/macet.

7. Pelumasan pada kompresor udara

Sistem pelumasan adalah suatu sistem pemeliharaan/perawatan terhadap perangkat mesin yang selalu menampilkan masalah-masalah gerak, gesekan dan panas yang ketiga proses tersebut paling erat hubungannya dan memegang peranan penting dalam masalah kestabilan mesin.

Bila ketiga hal tersebut tidak diperhatikan maka akan dapat mengakibatkan keausan dan suhu yang berlebihan menimbulkan pemuaiian pada bagian yang bergesekan. Oleh sebab itu, pengetahuan yang cukup terhadap masalah pelumasan sangat bermanfaat bagi perawatan mesin. Dan minyak lumas adalah suatu cairan yang dapat menetralsir, menstabilkan panas yang berlebih, minyak pelumas adalah suatu cairan yang berfungsi sebagai media penghantar.

Bagian-bagian kompresor udara yang memerlukan pelumasan adalah bagian-bagian yang meluncur seperti silinder, torak, metal-metal, bantalan

batang penggerak dan bantalan utama. Tujuan pelumasan adalah untuk mencegah keausan, mendinginkan bagian-bagian yang saling bergesekan, meredam suara, dan melindungi permukaan terhadap korosi.

Pada kompresor kerja tunggal yang biasanya dipergunakan sebagai kompresor udara berukuran kecil, pelumasan torak engkol dan silinder disatukan. Sebaliknya kompresor udara kerja ganda yang biasanya dibuat untuk ukuran sedang dan besar dimana silinder dipisah dari rangka oleh packing tekan, maka harus dilumasi secara terpisah. Dalam hal ini pelumasan untuk silinder disebut pelumasan dalam dan pelumasan untuk rangkanya hanya disebut pelumasan luar.

Untuk kompresor udara kerja tunggal yang berukuran kecil, pelumasan dalam maupun pelumasan luar dilakukan secara bersamaan dengan pelumasan pompa jenis roda gigi dengan cara percik atau dengan pompa pelumas jenis roda gigi. Pelumasan percik biasanya menggunakan tuas pemercik minyak yang dipasang pada ujung besar batang penggerak. Tuas ini akan menyerempet permukaan minyak di dasar kotak engkol sehingga minyak akan terpercik ke silinder dan bagian lain dalam ruang engkol.

Putaran poros engkol akan diteruskan ke pompa ini melalui sebuah kopleng jenis "Oldham". Minyak pelumasan mengalir melalui saringan minyak yang dihisap oleh pompa. Tekanan pompa minyak pelumasan dinaikkan mencapai batas tertentu lalu dialirkan ke semua bagian yang memerlukan pelumasan melalui saluran di dalam poros engkol.

8. Perawatan kompresor udara

Untuk mengatasi agar kompresor tidak cepat rusak dengan melakukan perawatan secara teratur dan perlunya manajemen perawatan itu sendiri adalah pengorganisasian perawatan untuk memberikan gagasan mengenai pokok pikiran dalam perencanaan program perawatan berkala contohnya :

1. Perawatan dalam kompresor

- a. Membersihkan *electric* motor

Pembersihan *electric* motor ini merupakan suatu kegiatan yang penting dengan cara melepas *electric* motor buka semua *cover* dan periksa penyaring udara masuk pada *electric* motor agar kinerjanya maksimal.

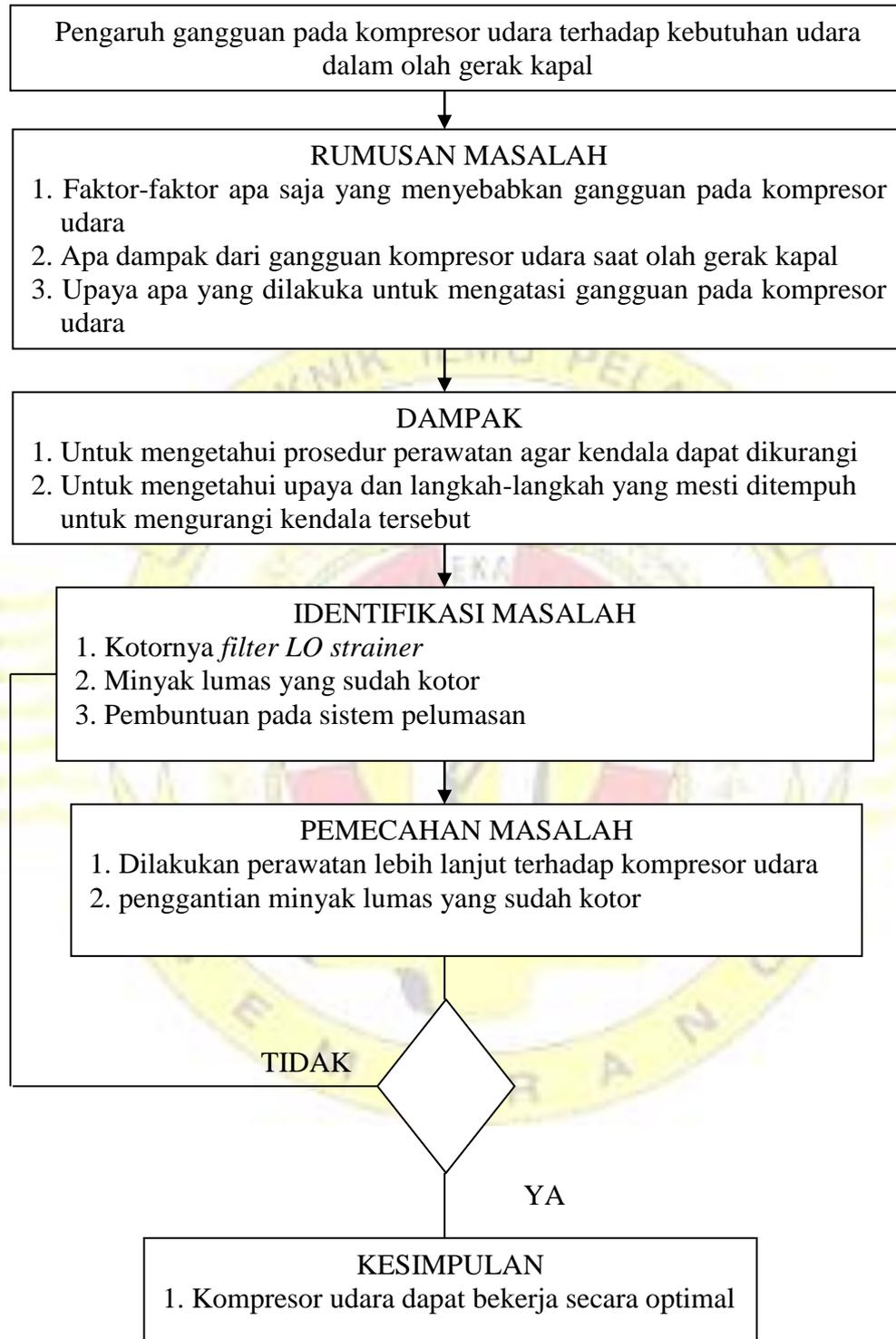
- b. Pemberian *Grease*

Perawatan ini sangat penting dilakukan pada kompresor di karenakan peranan *grease* sangat penting yang berguna untuk menahan komponen agar tidak berkarat pada kompresor udara.

- c. Perawatan pelumasan

Penggantian oli yang sesuai dengan kondisi pemakaian normal bisa dilakukan maksimal 500 jam atau sekitar 20-21 hari penggantian oli yang pertama. Untuk penggantian oli yang kedua bisa dilakukan maksimal 1.500 jam pemakaian atau sekitar 2 bulan pemakaian. Sedangkan untuk penggantian oli seterusnya dilakukan maksimal 2.000 jam pemakaian atau sekitar 2½ bulan karena kalau sampai lalai mengganti oli pada jam pemakaian tersebut dapat berdampak komponen yang bergesekan akan cepat aus.

B. Kerangka pemikiran



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uraian dari pada bab II dan bab IV metode yang penulis lakukan mendapatkan hasil dan menyimpulkan bahwa pengaruh gangguan pada kompresor udara terhadap kebutuhan udara dalam olah gerak kapal adalah :

1. Adapun faktor yang menyebabkan turunnya produksi udara pada kompresor udara antara lain:

- a. Filter LO strainer kotor
- b. Kotornya saluran pelumasan
- c. Kotornya minyak lumas

2. Dampak yang terjadi dari adanya gangguan pada kompresor udara tersebut antara lain:

- a). Kotornya *filter LO strainer* dapat berdampak kepada minyak lumas dan komponen-komponen yang bergesekan dikarenakan tekanan minyak lumas akan sulit masuk ke dalam sistem pelumasan.
- b). Kotornya saluran pelumasan dapat berdampak kepada komponen yang bergesekan dimana minyak lumas tidak leluasa masuk untuk melumasi komponen yang bergerak seperti *piston*, *liner*, dan *crank shaft* dapat menyebabkan kerusakan yang fatal.

- c). Kotornya minyak lumas yaitu dapat berdampak serius ke dalam sistem pelumasan pada kompresor udara dan dapat mengganggu pengoperasian kompresor udara dalam memproduksi udara.
3. Perawatan yang perlu di lakukan guna mencegah adanya gangguan pada kompresor udara antara lain:
- a. Perawatan yang dilakukan untuk *filter LO strainer* dengan menggantinya setiap 1 bulan sekali di karenakan akan menumpuknya kotoran-kotoran dari minyak lumas di *filter strainer*.
 - b. Sistem pelumasan/saluran pelumasan dapat dirawat dengan mengganti setiap saat jika minyak lumas yang berada di *sump tank* kompresor udara kotor atau sudah berubah warna jika tidak diganti maka kotoran-kotoran yang berada di minyak lumas, dan dapat membuat sitem pelumasan menjadi terganggu.
 - c. Kotornya minyak lumas dapat di rawat dengan mengganti minyak lumas setiap *running hours* minyak lumas sudah habis dengan tanda-tanda suara mesin sudah tidak halus, mesin cepat panas, dan mesin menghasilkan getaran yang tinggi.

B. Saran

Dari kesimpulan diatas maka penulis dapat meberikan saran mengenai permasalahan tentang penyebab menurunnya produksi udara pada kompresor udara yang akan menghambat kelancaran pengoperasian kapal. Semoga saran ini dapat dijadikan pedoman dalam menyelesaikan masalah yang terjadi di atas kapal. Adapun saran–saran tersebut antara lain:

- a. Untuk masinis di kapal agar lebih meningkatkan perawatan dan perbaikan sesuai dengan *instruction manual book* agar tidak terjadi kotornya minyak lumas yang dapat mengakibatkan kerusakan pada kompresor yang berakibat turunnya produksi udara, sehingga mengakibatkan kerusakan pada bagian- bagian kompresor udara.
- b. Kepada seluruh *crew* mesin untuk lebih meningkatkan perawatan pada semua komponen-komponen yang ada pada kompresor udara terutama perawatan pada minyak lumas, tabung udara dan menyediakan alat-alat *spare part*, karena perawatan yang sesuai dengan *instruction manual book* akan mempengaruhi pada kinerja dari kompresor udara.
- c. Kepada *crew* kapal terutama *crew* mesin agar lebih meningkatkan prosedur-prosedur perawatan, dan pengecekan keadaan mesin yang sedang beroperasi, dan *crew* mesin harus senantiasa penggantian minyak lumas setiap *running hours* minyak lumas tersebut habis atau sudah kotor.
- d. Lakukan *overhaul* kompresor udara jika *running hours* komponen kompresor udara sudah habis dengan dilakukannya *overhaul* setiap *running hours* mesin habis maka dapat menanggulangi gangguan-gangguan pada kompresor udara tersebut.
- e. Lakukan perawatan harian, bulan, tahunan, dan penggantian minyak lumas karena dengan dilakukannya proses perawatan secara teratur maka dapat menanggulangi gangguan-gangguan yang terjadi pada kompresor udara.

DAFTAR PUSTAKA

Endrodi, MM M Eng, 2005, *MOTOR DIESEL PENGGERAK UTAMA*, PIP Semarang.

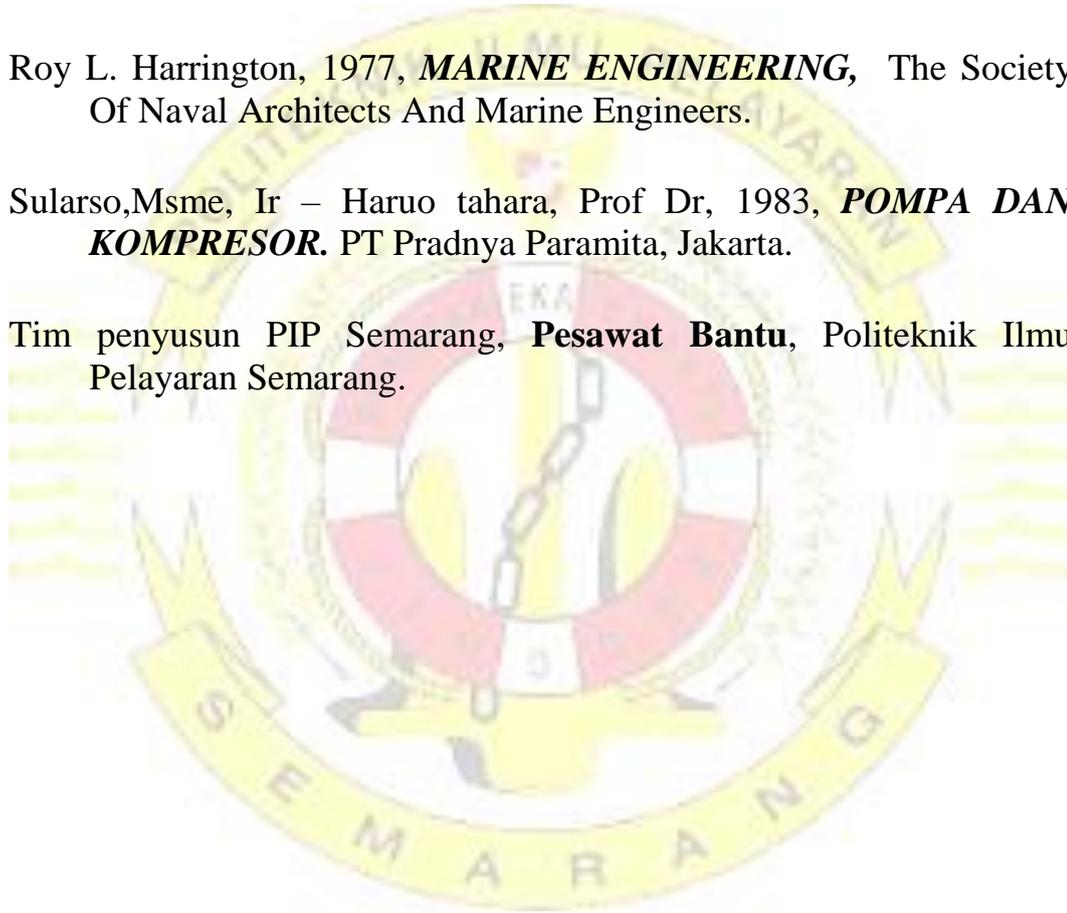
Wiratna, 2014:5, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Rineka Cipta, Jakarta.

Sugiyono, 2016:3, *METODE PENELITIAN*, Ghalia Indonesia.

Roy L. Harrington, 1977, *MARINE ENGINEERING*, The Society Of Naval Architects And Marine Engineers.

Sularso, Msme, Ir – Haruo tahara, Prof Dr, 1983, *POMPA DAN KOMPRESOR*. PT Pradnya Paramita, Jakarta.

Tim penyusun PIP Semarang, *Pesawat Bantu*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : NANDAR PRASTYO
2. Tempat / Tgl. Lahir : Kudus, 04 Maret 1996
3. Alamat : Desa Mlati Lor Rt 04/03
No 520,
Kecamatan Kota
Kabupaten Kudus, Jawa Tengah
4. Agama : Islam
5. Status : Belum Menikah
6. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Bp. Dwi Hartanto
 - b. Ibu : Ibu. Milusi Handarupi
7. Alamat : Desa Mlati Lor Rt 04/03 No 520,
Kecamatan Kota
Kabupaten Kudus, Jawa Tengah
8. Riwayat Pendidikan
 - a. SD 2 Wergu Wetan : Tahun 2002-Tahun 2008
 - b. SMP 3 Bae : Tahun 2008-Tahun 2011
 - c. SMK Wisudha Karya : Tahun 2011-Tahun 2014
 - d. PIP Semarang : Tahun 2015-Tahun Sekarang
9. Pengalaman (Experience)
 - a. Prala : MV. SINAR BANDA PT Samudera Indonesia

