

ANALISIS MENURUNNYA PRODUKSI UDARA BERTEKANAN PADA KOMPRESOR DI KAPAL MT. CELINE 08

Johny siahaya¹⁾ Jopie pesulima²⁾ Rukmini³⁾

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172
Telp. (0411) 3616975; Fax (0411) 3628732
E-mail: pipmks@pipmakassar.com

ABSTRAK

Johny Siahaya. 2018. Analisa menurunnya produksi udara bertekanan pada compressor Yanmar Matsubara MT. Celine 08 (Dibimbing Oleh Jopie pesulima dan Dr. Rukmini). Dalam menunjang kelancaran pelayaran di laut peranan kompresor udara tidak bisa diabaikan, karena peranannya yang penting di kapal. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis secara umum mekanisme kerja dari kompresor, untuk mengetahui sebab-sebab yang sering terjadi pada kompresor mengenai menurunnya produksi udara bertekanan yang di hasilkan oleh kompresor, untuk mengetahui tindakan yang cepat dan tepat dalam menangani gangguan-gangguan pada kompresor dan cara perawatannya, sehingga bisa kembali pada keadaan normal. Penelitian dilakukan selama penulis melaksanakan Prala (Praktek laut) dikapal MT.Celine 08 selama 12 bulan, dengan melakukan pengambilan data-data terhadap permasalahan yang terjadi pada kompresor udara di atas kapal. Variabelnya yaitu katup tekanan tinggi dan katup tekanan rendah tidak berfungsi dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor, katup tekanan tinggi dan katup tekanan rendah tidak berfungsi dengan baik diakibatkan oleh terbentuknya kerak pada katup yang terbawa oleh udara sehingga dapat mempengaruhi kerja pegas serta menimbulkan kemacetan pada katup.

Kata kunci : *Kompresor, Katup Tekanan, Udara Bertekanan*

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini perkembangan teknologi hampir menjangkau seluruh aspek kehidupan manusia. Hal ini menuntut kita untuk dapat memberi hasil yang terbaik. Demikian pula dalam dunia pelayaran yang bergerak dibidang jasa angkutan laut.

Perusahaan pelayaran merupakan sarana pendukung dalam bidang transportasi laut, guna memberikan jasa pelayanan yang terbaik maka 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 profesional, dan terlengkap di bidang masing – masing.

Dalam pengoperasian kapal tentu ada perbaikan dan perawatan yang rutin, teratur dan secara berkala pada mesin induk maupun pada permesinan bantu guna menunjang kinerja dari permesinan agar dapat diperoleh kerja kapal yang lancar aman dan optimal. Untuk menunjang kelancaran pelayaran di laut peranan kompresor udara tidak bisa diabaikan begitu saja karena kompresor udara mempunyai peranan yang sangat luas hampir disemua kegiatan kamar mesin maupun di atas deck.

Kelengkapan serta kesiapan kompresor udara merupakan faktor penting untuk menghasilkan udara yang bertekanan yang digunakan sebagai udara permulaan (start) pada mesin induk dan mesin bantu serta untuk kebersihan lainnya. Dan untuk pelayanan udara diatas deck misal angin suling, untuk system kontrol, untuk kebersihan akomodasi lainnya. Pada kompresor udara, tekanan normal yang dihasilkan kompresor udara 25 – 30 kg/cm² dan tekanan tidak normal pada kompresor udara adalah kurang dari 25 kg/cm².

Sehubungan dengan fungsi kompressor udara yang sangat penting di kapal maka kompressor udara membutuhkan perhatian khusus didalam melaksanakan perawatan rutin disamping permesinan lainnya. Sehingga kompressor udara ini dapat digunakan sesuai dengan fungsinya di atas kapal karna kapal dituntut dalam keadaan prima dan tepat waktu. Kondisi demikian memerlukan perawatan secara rutin dan berencana, sehingga kapal beserta peralatannya mempunyai teknis yang tinggi.

Berdasarkan fakta yang terjadi pada saat kapal berlayar dari ambon ke asike (papua barat) Pada tanggal 27 maret 2016, ketika masinis III melakukan pemeriksaan pada setiap pesawat bantu, ternyata kompressor mengalami suatu masalah dalam memproduksi udara, yang biasanya memproduksi udara 30 kg/cm^2 dengan waktu yang digunakan 15 menit. Sedangkan pada saat itu kompressor hanya memproduksi udara 28 kg/cm^2 dalam waktu 20 menit.

Berdasarkan alasan tersebut diatas maka penulis memilih judul **“Analisis Menurunnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompressor Di Kapal MT.Celine 08”**

Berdasarkan pada latar belakang kejadian dan rumusan masalah di atas yaitu: Berdasarkan dari uraian latar belakang diatas, penulis merumuskan masalah yaitu faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi udara yang dihasilkan oleh kompressor yaitu :

- 1). Apa penyebab katub isap dan katub tekan tidak berfungsi dengan baik?.
- 2). Apa yang menyebabkan penyumbatan pada saringan udara ?.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dikutip dari Modul pembelajaran Pesawat Bantu, *Permesinan Bantu*. Kompresor merupakan salah satu komponen dari system udara kerja di atas kapal yang berfungsi sebagai udara pejalan mesin induk maupun mesin diesel penggerak generator.

Menurut sinelectronic (2012) <file:///D:/macam-macam-pembangkit-udara.html>. Kompresor merupakan mesin yang berfungsi untuk membangkitkan atau menghasilkan udara bertekanan dengan cara menghisap dan memampatkan udara tersebut kemudian disimpan di dalam tangki udara kempa untuk disuplai kepada pemakai (sistem pneumatik). Kompresor dilengkapi dengan tabung untuk menyimpan udara bertekanan, sehingga udara dapat mencapai jumlah dan tekanan yang diperlukan. Tabung udara bertekanan pada kompresordilengkapi dengan katup pengaman, bila tekanan udaranya melebihi ketentuan, maka katup pengaman akan terbuka secara otomatis.

Menurut Haruna (2010) <https://haruna16.wordpress.com/makalah-sistem-kompresor-3/>. *Kompresor* merupakan mesin untuk menaikkan tekanan udara dengan cara memampatkan gas atau udara yang kerjanya didapat dari poros, gas mempunyai kemampuan besar untuk menyimpan energi persatuan volume dengan menaikkan tekanan temperatur pada pemampatan, pendingin pada pemuai dan kebocoran yang mudah terjadi.

3. METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu yang dipergunakan penulis untuk melakukan penelitian terhadap permasalahan pada kompresor yaitu saat penulis melaksanakan praktek laut kurang lebih selama 12 bulan. Mengingat status penulis di atas kapal, sebagai *cadet* mesin maka

membantu sepenuhnya para perwira mesin (masinis) dalam menyelesaikan semua permasalahan yang terjadi di atas kapal.

2. Tempat Penelitian

Penulis melaksanakan penelitian pada saat menjalani praktek laut di atas kapal

B. Batasan Istilah

1. Silinder dan kepala silinder

Silinder mempunyai bentuk silinderis dan merupakan bejana kedap udara di mana torak bergerak bolak-balik untuk mengisap dan memanfaatkan udara.

2. Torak dan Cincin Torak

Cincin torak di pasang pada alur-alur di sekeliling torak dan berfungsi mencegah kebocoran antara permukaan torak dan silinder.

3. Katup

Katup isap dan katup keluar yang dipergunakan pada kompresor dapat membuka dan menutup sendiri sebagai akibat dari perbedaan tekanan yang terjadi antara bagian dalam dan luar silinder.

4. Poros Engkol dan batang torak

Poros engkol dan batang torak mempunyai fungsi utama untuk mengubah gerakan putar menjadi gerak bolak-balik

5. Kotak Engkol

Kotak engkol merupakan komponen penting pada kompresor dan harus menopang bantalan utama poros engkol dengan kokoh.

C. Metode Pengumpulan Data

Data dan informasi yang diperlukan untuk menyusun penulisan skripsi ini dikumpul melalui .

1. Metode Penelitian Lapangan

Penelitian dilakukan dengan peninjauan secara langsung pada objek yang diteliti. Data dan informasi yang dikumpulkan melalui :

a. Metode Survey (*observasi*)

Dalam metode ini penulis mengambil data pada saat terjun langsung dalam melakukan perbaikan dan perawatan kompresor udara diatas kapal.

b. Metode wawancara (*interview*)

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tanya jawab dengan Perwira-Perwira mesin di atas kapal. Dengan cara ini penulis mendapat penjelasan mengenai permasalahan yang sedang diteliti oleh penulis, yaitu "analisis menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor"

2. Metode penelitian pustaka (*library research*)

Penulis memperoleh data dan informasi dengan membaca dan mempelajari literature, buku-buku, dan tulisan-tulisan mengenai kompresor untuk memperoleh landasan teori yang akan diteliti.

D. Jenis Dan Sumber Data

Sehubungan dengan penelitian ini, maka dibutuhkan sumber data dalam menunjang pembahasan ini adalah :

1. Jenis data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

a. Data Kualitatif

Yaitu data yang diperoleh dalam bentuk variabel berupa informasi-informasi sekitar baik secara lisan maupun tulisan.

b. Data Kuantitatif

Yaitu data yang diperoleh dalam bentuk angka-angka berasal dari tempat penelitian yang diperlukan diolah kembali.

2. Sumber data

a. Data Primer

Merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung antara lain diperoleh dengan cara metode *survey*, yaitu dengan pengamatan dan melakukan pengesanan pada kompresor

b. Data Sekunder

Merupakan data pelengkap untuk data primer yang didapat dari berbagai sumber misalnya kepustakaan, buku-buku bahan kuliah dan juga data-data yang bisa Taruna peroleh dari perusahaan serta semua yang berhubungan dengan penelitian ini.

E. Metode Analisis

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode analisis deskriptif dimana kegiatan yang dilakukan dengan memulai langkah mengamati objek yang diteliti dan mencatat data-data yang menunjang, kemudian menganalisa objek tersebut untuk dipaparkan secara rinci data yang diperoleh dengan tujuan untuk memberikan informasi mengenai perencanaan terhadap masalah yang timbul berhubungan dengan materi pembahasan proposal ini.

4. HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

A. Gambaran Umum Objek Penelitian

MT. CELINE 08 adalah salah satu armada kapal dari sekian kapal yang dimiliki oleh perusahaan PT. PELAYARAN SUMBER

REJEKI BAHARI PERMAI yang berkantor di Jln. Kakialy No.11 RT.18 Telp (0911) 352782,fax. (0911) - 342814 Ambon. MT. CELINE 08 merupakan jenis kapal tanker yang memiliki kekuatan 1 mesin akasaka A-34 2200 HP.

Objek yang menjadi pusat penelitian untuk menyusun skripsi ini adalah kompressor udara pada kapal MT. CELINE 08.

B. Analisa data hasil pengamatan langsung

1. Analisa Data

a. Compressor dalam keadaan normal

Sesuai dengan hipotesis yang penulis teliti untuk dianalisa adalah : katup isap tekanan rendah dan katup isap tekanan tinggi tidak berfungsi dengan baik. Untuk menganalisa kondisi tersebut perlu dilakukan beberapa langkah pembanding sebagai acuan untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya pada katup tekanan rendah dan katup tekan tinggi dengan analisa sebagai berikut :

Menganalisa produksi udara bertekanan dari kompressor pada kondisi sebelum perbaikan. Adapun data pengamatan langsung Rumus perhitungan compreesor udara normal

Dalam bentuk persamaan : Kompresor displasement

Volumetric = $\frac{\text{free air delievered m}^3/\text{menit}}{\text{Compressor displacement}}$

Compressor displacement

Kompresor *displasment* = $2 \times D \times 2 : 4 \times L \times S \times n$ (m³/min)

Dimana :

D : diameter siinder, meter

L : jumlah langkah silinder, meter

S : kecepatan kompressor

? : 1. untuk silinder dengan aksi tunggal dan

2. untuk silinder dengan aksi ganda

n : jumlah silinder

$$\begin{aligned} \text{jawab : } & 2 \times 0,014 \times 2 : 4 \times 0,1 \times 1200 \times 1 \\ & 0,028 : 2 \times 0,1 \times 1200 \times 1 \\ & 0,014 \times 0,1 \times 1200 \times 1 \\ & 0,0014 \times 1200 \times 1 \\ & 1,68 \text{ m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

$$\text{Efisiensi volumetric} = \frac{82,0 \text{ m}^3/\text{min}}{1,68 \text{ m}^3/\text{min}}$$

Pada saat tekanan normal pada compressor C11

$$\begin{aligned} \text{Dik : } P_2 &= 1,68 \text{ kg/cm}^2 \\ V_1 &= 82,0 \text{ m}^3/\text{min} \\ V_2 &= 48,8 \text{ m}^3/\text{min} \end{aligned}$$

Dit : $P_1 = \dots\dots\dots?$

Penyelesaian:

$$P_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$P_1 = \frac{P_2 \cdot V_1}{V_2}$$

$$\begin{aligned} P_1 &= \frac{1,68 \text{ kg/cm}^2 \times 82,0 \text{ m}^3/\text{min}}{48,8 \text{ m}^3/\text{min}} \\ &= \underline{1377,6} \\ &48,8 \\ &= 2,8 \text{ Mpa (28 kg/cm}^2) \end{aligned}$$

Tabel : 4.1. Pengamatan langsung pada saat kompresor dalam keadaan normal.

No	Kondisi pengoperasian	waktu	Tekanan (P = kgf/cm ²)
1		3 menit	10 kgf/cm ²
		6 menit	15,5 kgf/cm ²

	Kapal berlayar	Sebelum terjadi kerusakan	9 menit	21 kgf/cm ²
			12 menit	25 kgf/cm ²
			15 menit	28 kgf/cm ²

Sumber: *Data penelitian saat kompressor dalam keadaan normal.*

b. Sesaat akan mengalami kerusakan

Menganalisis produksi udara bertekanan dari kompressor pada kondisi abnormal. Adapun data pengamatan langsung pada kondisi abnormal sebagai berikut :

$$P = P_1 - P_2$$

Di mana:

P = tekanan

P_1 = tekanan awal

P_2 = tekanan akhir

Pada saat kompresor beroperasi dengan normal tekanannya 28 kg/cm² tetapi saat gangguan tekananya turun menjadi 11 kg/cm², sehingga penurunan tekanan tersebut adalah :

Pada saat tekanan menurun pada kompressor C11

Dik : $P_1 = 28 \text{ kg/cm}^2$

$P_2 = 11 \text{ kg/cm}^2$

Dit : $P = \dots\dots\dots?$

penyelesaian

$$\begin{aligned}
 P &= P_1 - P_2 \\
 &= 28 \text{ kg/cm}^2 - 11 \text{ kg/cm}^2 \\
 &= 17 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

Jadi penurunan tekanan yang dihasilkan oleh kompresor udara yaitu 17 kg/cm².

Table 4.2. analisa terjadinya penurunan tekanan

Waktu/ tanggal	Tekanan/ Menit
14-12-2016	28kg/cm ² /3 min
	26kg/cm ² /6 min
	23kg/cm ² /9 min
	20kg/cm ² /12 min
	17kg/cm ² /15 min

Sumber: *Data penelitian saat kompresor dalam keadaan apnormal*

c. Setelah perbaikan dan uji coba

Menganalisa produksi udara bertekanan dari kompresor pada kondisi normal. Adapun data pengamatan langsung pada kondisi normal sebagai berikut :

Pada saat tekanan Normal Pada compressor C11

$$pV = k$$

dimana :

p = tekanan

V = volume udara

Sebelum dan setelah volume tekanan tetap merupakan jumlah dari udara, dimana sebelum dan sesudah suhu tetap (memanaskan dan mendinginkan bisa dibutuhkan untuk kondisi ini) memiliki dengan persamaan

$$\text{Dik : } P_2 = 17,85 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_1 = 82,0 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$V_2 = 48,8 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$\text{Dit : } P_1 = \dots\dots\dots ?$$

Penyelesaian :

$$P_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$P_1 = \frac{p_2 \cdot V_1}{V_2}$$

$$P_1 = \frac{17,85 \text{ kg/cm}^2 \times 82,0 \text{ m}^3/\text{min}}{48,8 \text{ m}^3/\text{min}} = \frac{1464}{48,8} = 30 \text{ kg/cm}^2$$

Table: 4.3. Pengamatan langsung pada saat kompresor setelah di perbaiki.

No	Kondisi pengoperasian		waktu	Tekanan (P = kgf/cm ²)
1	Kapal berlayar	Setelah <i>overhaul</i>	3 menit	10 kgf/cm ²
			6 menit	15,5 kgf/cm ²
			9 menit	21 kgf/cm ²
			12 menit	25 gf/cm ²
			15 menit	30 kgf/cm ²

Sumber: *Data penelitian saat mesin dalam keadaan setelah di perbaiki (2016)*

C. Pembahasan hasil analisa data

1. Pembahasan pada kondisi compressor normal

Berdasarkan hasil analisa data, maka dapat dijelaskan bahwa kompresor dalam keadaan normal tekanan udara dalam waktu 15 menit kompresor udara dapat menghasilkan udara bertekan sebesar 28 kgf/cm² artinya tidak ada masalah pada kompresor pada saat kapal berlayar dari ambon menuju asike Untuk jelasnya dapat dilihat pada table dan grafik hasil perhitungan table 4.6 dan grafik 4.1

2. Pembahasan pada kondisi compressor tidak normal (saat terjadi kerusakan)

Pada waktu kapal akan berangkat dari Cilacap menuju Gresik compressor mengalami kerusakan pada katup isap tekanan rendah dan katup isap tekanan tinggi

dari kondisi normal dengan waktu 15 menit compressor dapat menghasilkan udara bertekanan sebesar 28 kg/cm^2 dan pada saat terjadi kerusakan pada katup isap tekanan rendah dan katup isap tekanan tinggi terjadi penurunan produksi udara sebesar 11 kg/cm^2 dalam waktu 15 menit

3. Pembahasan pada kondisi compressor setelah penggantian katup isap tekanan rendah dan katup isap tekanan tinggi

Adapun kondisi hasil produksi udara bertekanan setelah perbaikan atau penggantian pada katup isap tekanan rendah dan katup isap tekanan tinggi maka nilai yang dicapai pada produksi udara bertekanan sebesar 30 kgf/cm^2 dalam waktu 15 menit angka ini termasuk normal.

Adapun perawatan yang dilakukan pada katup isap dan tekan adalah sebagai berikut:

- a. Lepaskan katup dari dudukannya pada kompresor
- b. Overhaul katup dengan melonggarkan baut pada katup (set baut) dari kedudukan tengah.
- c. Dengan merendam katup isap dan katup tekan tersebut dengan solar (HSD) sekitar satu hari. Hal ini bertujuan agar kerak-kerak yang melekat pada seating valve, serta cover plate dapat terlepas dengan mudah untuk dibersihkan.
- d. Setelah katup isap dan tekan tersebut dapat dibersihkan dengan chemical yaitu carbon remove sehingga kerak-kerak yang melekat dapat terlepas dari katup.
- e. Setelah katup isap dan katup tekan dibersihkan lakukan penyekiran terhadap seating valve dengan carbon rendah

sampai permukaan seating valve rata sehingga tidak terjadi kebocoran, teknik menyekir yang bagus dengan membuat gerakan angka delapan agar permukaan plat katup jadi rata.

- f. Setelah permukaan rata lakukan pengetesan dengan menuangkan (HSD) bersih di atas permukaan katup, jika masih bocor lakukan penyekiran ulang.
- g. Jika pada katup terdapat keausan atau keretakan yang besar maka dapat diganti dengan dengan katup yang baru.
- h. Apabila tidak terdapat kebocoran, katup sudah dapat digunakan lagi dan lakukan pemasangan kembali seperti semula.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari uraian di atas khususnya pada bab analisa permasalahan, maka dapat disimpulkan bahwa penyebab menurunnya produksi udara tekan pada kompresor adalah sebagai berikut:

1. Penyumbatan pada saringan udara kompresor yang disebabkan oleh kotoran berupa debu-debu di sekitar kompresor. Dimana untuk mencegah terjadinya penyumbatan pada saringan udara harus dilakukan pembersihan di sekitar kompresor dan perawatan yang rutin terhadap saringan udara yang berdasarkan *instruction manual book*.
2. Tidak berfungsinya katup isap dan katub tekan dengan baik disebabkan karena terbentuknya terak pada katub yang terbawa oleh aliran udara, sehingga dapat mempengaruhi kerja dari pegas serta menimbulkan kemaacetan pada katub. Untuk itu perlu diadakan pembersihan di sekitar kompressor dan perawatan rutin terhadap katub-katub kompressor sesuai dengan *instruction book*.

B. Saran

Adapun saran-saran yang penulis berikan pada skripsi ini antara lain:

1. Melakukan pembersihan pada daerah sekitar saringan udara, serta melakukan penggantian *filter* saringan udara lama dengan *filter* udara yang baru, sehingga pengisapan udara dapat maksimal.
2. Perhatikan perawatan pada setiap katup, baik katup isap maupun katup tekan, karena pada kedua katup ini sangat berpengaruh bila tidak bekerja dengan baik karena banyaknya kotoran kerak yang sudah kering dan melekat pada katup. Bersihkan katup tersebut dan periksa kebocoran pada katup.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Fritz Dietzel (1993), Turbin, ***Pompa dan Kompresor***, Penerbit Erlangga. Jakarta
- [2]. Kamus Besar Bahasa Indonesia (***KBBI***) Online
- [3]. Kompresor torak
<http://em-ridho.blogspot.com/2011/09/kompresor-torak.html>
- [4]. L.Sterling, Kompresor Udara
<http://putriboontot.blogspot.com/2012/06/tugas-my-bii.html>
- [5]. Mengenal Kompresor, www.google.com/blogspot. Diakses 17 Oktober 2010 dari joborkerja.blogspot.com/.../mengenal-kompresor-kompresor-compresor.html.
- [6]. *Permesinan Bantu*, BP3IP (2007), Jakarta.

- [7]. P. Van Maanen, *Motor Diesel Kapal* Jilid I Nautech.
- [8]. Wiranto Arismunandar, 2005, Cetakan ke Tujuh PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- [9]. Sularso dan Haruo Tahara, *Pompa dan Kompresor* (2006), Penerbit PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- [10]. Sutjiatmo dan Indera Nurhadi (1981). *Kompresor I Departemen Pendidikan dan Kebudayaan*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan..
- [11]. Tri Hananto, J. (2009) *Mesin fluida kompresor torak*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung Jurusan Teknik Energi. Diakses 17 Oktober 2010 dari www.scribd.com/doc.