



Analisis Penyebab Turunnya Kinerja Kompresor untuk Tindakan Perawatan pada Kapal Tanker MT. *Sea Serenity*

Afrionaldi Putra^{1✉}, Mukhnizar², Risal Abu³, Zulkarnain⁴, Azmil Azman⁵.

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti^(1,2,3,4,5)

DOI: 10.31004/jutin.v6i4.22358

✉ Corresponding author:
[afrionaldiputra98@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Kompresor udara, kinerja kompresor, ring piston, perawatan, *trouble shooting*,

Kompresor merupakan salah satu kelengkapan pada kapal dalam proses kelancaran pelayaran untuk keperluan *starting main engine* dan juga berfungsi untuk memperbesar tekanan gas, mendistribusikan udara ke bagian-bagian yang lain sehingga prosesnya berjalan lancar. Kapal Tanker MT. *Sea Serenity* merupakan kapal pengiriman barang. Pada kapal tersebut kompresor digunakan untuk melakukan olah gerak, yaitu *main air compressor* yang menghasilkan angin bertekanan 12 bar selama 10 menit, seharusnya hanya 5 menit berarti kinerja kompresor tidak optimal. Penyebab menurunnya kinerja pada kompresor tersebut adalah: Katup udara kotor/tersumbat, keausan *ring/rumah piston*, tidak berfungsinya katup isap tekanan rendah dan tekanan tinggi. Rekomendasi kegiatan perawatan pada Kompresor udara LSHC-50A adalah: Sirkulasi udara ke ruangan kompresor harus dipastikan bersih/bebas dari debu atau kotoran, menambahkan penyaring udara, serta menjaga kestabilan suhu ruangan (pengadaan AC). Menjaga kebersihan *blower*, cek saringan minyak, mengganti piston yang rusak, serta mengganti ring piston yang baru sesuai *spare part* kompresor pada setiap 6000 jam kerja.

Keywords:

Air compressor, compressor performance, piston rings, trouble shooting,

Abstract

Compressor is one of the equipment on the ship in the process of smooth sailing for the purposes of starting the main engine and also functions to increase gas pressure, distribute air to other parts so that the process runs smoothly. MT Tanker Ship. *Sea Serenity* is a goods delivery ship. On this ship, the compressor is used to carry out maneuvers, namely the main air compressor which produces air pressure of 12 bar for 10 minutes, but it should only be 5 minutes, meaning the compressor performance is not optimal. The causes of decreased performance in the compressor are: Dirty/clogged air valve, wear of the piston ring/housing, non-functioning of the low pressure and high pressure suction valves. Recommendations for maintenance activities on the LSHC-50A air compressor are: Ensure air circulation to the compressor room is clean/free

from dust or dirt, add an air filter, and maintain room temperature stability (providing air conditioning). Maintain the cleanliness of the blower, check the oil filter, replace damaged pistons, and replace new piston rings according to compressor spare parts every 6000 working hours

1. INTRODUCTION

Kompresor sangat dibutuhkan sebagai alat bantu yang berfungsi untuk memperbesar tekanan gas (Sularso dan Tahara, 2006). Kompresor dapat juga mendistribusikan udara ke bagian-bagian yang lain untuk memperlancar jalannya suatu proses. Dalam kaitannya jenis kompresor yang digunakan haruslah sesuai dengan keperluan dan penempatannya dalam suatu proses. Salah satu jenis kompresor yang sering digunakan di industri maupun di kapal adalah kompresor torak (Apriandi dan Santhi, 2022). Alat penyedia udara bertekanan di atas kapal merupakan peralatan bantu yang dipergunakan untuk starting engine. Cara melakukan starting pada mesin-mesin diesel yang berdaya besar dilakukan dengan berbagai cara, salah satu diantaranya dengan menggunakan udara bertekanan. Untuk kapal-kapal yang digerakkan oleh mesin diesel, di atas kapal selalu tersedia sistem udara bertekanan atau *compressed air sistem*, yang salah satu kegunaannya adalah untuk starting engine (Apriandi dan Santhi, 2022). Pada umumnya pada kapal dipasang 2 (dua) buah kompresor yang mempunyai tujuan apabila salah satu dari kompresor rusak atau macet, masih ada yang lain yang dapat menggantikan. Kompresor udara pada kapal ada 2 (dua), yaitu: (1) kompresor udara utama yang berfungsi untuk mengisi udara kerja pada botol angin utama, dan (2) Kompresor udara bantu yang berfungsi untuk emergency bilamana kompresor udara utama rusak/macet serta berfungsi mengisi udara pada botol angin. Udara yang dihasilkan oleh kompresor diteruskan kebotol angin. Botol angin (Air Reservoir) berguna sebagai tabung pengumpul udara dengan tekanan 25–30 bar (Endrodi, 2006).

Kapal Tanker KM. Sea Serenity merupakan salah satu kapal yang melayani pelayanan antar pulau, baik nasional maupun internasional untuk pengiriman barang, seperti minyak mentah dan sejenisnya. Pada kapal tersebut terpasang 3 (tiga) buah kompresor torak. Salah satu kompresor yang digunakan untuk melakukan olah gerak, yaitu main air compressor yang beroperasi No.1 hanya menghasilkan angin bertekanan 12 bar selama 10 menit dimana seharusnya hanya 5 menit sehingga kinerja kompresor tidak optimal bekerja karena produksi udara yang dihasilkan menurun. Menurunnya kinerja kompresor tersebut dapat disebabkan antara lain, terjadinya kebocoran pada ring piston, tidak berfungsinya katup isap, katup tekanan rendah dan tekanan tinggi, serta terjadinya kebocoran pada sistim pemipaan yang terdapat pada kompresor sehingga udara yang dihasilkan tidak maksimal. Hal tersebut akan berdampak pada efisiensi dan kerugian pada kompresor. Efisiensi pada kompresor adalah perbandingan antara hasil (*output*), dengan pemasukan (*input*). Pada kompresor terdapat beberapa efisiensi, yaitu: efisiensi volumetris, efisiensi kompresi, efisiensi mekanis, dan efisiensi keseluruhan. Apabila salah satu atau seluruh efisiensi menurun pada kompresor maka akan berdampak kepada menurunnya kinerja kompresor.

Berdasarkan kondisi tersebut diatas, kompresor pada Kapal Tanker KM. Sea Serenity tidak dapat digunakan untuk Starting Engine atau udara penjalan pada saat *start* awal mesin induk maupun mesin diesel penggerak generator, penggerak peralatan pneumatik, pengisi tangki-tangki *hydrosfor* dan sebagai pembersih. Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dilakukan tindakan-tindakan untuk mengetahui penyebab menurunnya kinerja kompresor pada Kapal Tanker KM. Sea Serenity serta memberikan solusi tindakan pemeliharaannya. Oleh karena itu, didalam skripsi ini akan dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor penyebab menurunnya kinerja kompresor serta tindakan pemeliharaan yang tepat pada kompresor di Kapal KM. Sea Serenity

2. METHODS

Kompresor adalah mesin atau alat mekanik yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan atau memampatkan fluida gas atau udara. Kompresor menggunakan mesin sebagai tenaga penggerakannya (Tahara dan Sularso, 1987). Prinsip kerja kompresor dapat dilihat mirip dengan paru-paru manusia. Misalnya ketika seorang mengambil napas dalam-dalam untuk meniup api lilin, maka ia akan meningkatkan tekanan udara di dalam paru-paru, sehingga menghasilkan udara bertekanan yang kemudian digunakan atau dihembuskan untuk meniup api lilin tersebut.

Pengamatan yang telah dilakukan pada *Air Compressor* L SHC-504 pada Kapal Tanker MT. Sea Serenity meliputi data-data: Spesifikasi *Air Compressor* L SHC-504 dan hasil *trouble shooting*. Pengamatan visual terhadap gejala-gejala kerusakan yang berdampak kepada turunnya kinerja (tekanan) kompresor dilakukan pada komponen-komponen kompresor, seperti: *intake valve*, *bearing*, poros, motor, lubang keluar (*discharge*, dan komponen pendingin seperti: *air cooler* dan *water cooler*).

Kompresor udara LSHC-504 digerakkan langsung oleh sabuk dari mesin diesel, memiliki basis yang sama dengan pemisah minyak-air, pengontrol tekanan, katup elektromagnetik, dan juga dapat mencocokkan perangkat kontrol suhu, peredam kejut, selang pembuangan dan sebagainya

Spesifikasi:
Pressure : 3 Mpa.
Speed : 900 r/m
Capacity : 25 m³/h
Power Req. : 7,5 kW.
Product: Jiangsu Tai 2 Hou Hai Guang Machinery
Produce Corporation



Gambar 1: Air Compressor L SHC-504 Kompresor KM. Sea Serenity

Proses pengumpulan data yang akan dilakukan terkait analisis faktor penyebab turunnya kinerja kompresor terdiri dari 2 (dua) bagian, yaitu:

(1) *Trouble Shooting*

Pengamatan atau *Trouble Shooting* yang dilakukan terhadap Kompresor udara LSHC-50A adalah: motor penggerak (*Pump fails to start*), *Pressure*, level minyak pelumas, filter oli, *Air Filter*, *Oil Cooler*, pemeriksaan Katup (*Though Compressor starts working*); apakah udara dapat terhisap pada katup kompresor (*air is not discharge*), untuk memastikan apakah kapasitas debit udara normal, dan getaran kompresor (*Compressor vibrates*) untuk mengetahui apakah kompresor mengalami getaran.

(2) *Overhaul*.

Overhaul pada *Air Compressor* L SHC - 504 di Kapal Tanker MT. Sea Serenity dilakukan berdasarkan kondisi operasi kompresor. Apabila kompresor sudah banyak mengalami penurunan *efisiensi*, maka kompresor harus segera dilakukan *overhaul*

Berdasarkan hasil pengamatan *Trouble Shooting* ditemukan indikasi bahwa gerakan piston menimbulkan gesekan/gerakan tidak normal sehingga dilanjutkan dengan *overhaul* untuk pengecekan terhadap sistem piston.

Tabel 1 Hasil Pengamatan Overhaul

No	Komponen	Langkah Pengamatan	Hasil Pengamatan
1.	Torak/Piston	- Periksa kondisi korosi, erosi, keretakan, goresan. - Periksa <i>unbalance</i> torak.	Piston tergores, Rumah piston berkarat
2.	<i>Wearing ring</i>	- Periksa kondisi secara <i>visual</i> . - Mengukur <i>clearance</i> .	Seluruh ring piston rusak
3.	<i>Shaft sleeve</i> (selubung poros)	- Periksa keausan. - Mengukur <i>clearance</i> .	Normal
4.	Silinder	- Periksa kondisi korosi, erosi, keretakan, goresan	Normal
5.	Batang Hubung (connecting rod)	- Periksa kondisi korosi, erosi, keretakan, goresan	Normal

Teknik Pengolahan Data

1. Mengidentifikasi komponen dan parameter kompresor yang mengalami *trouble*
2. Menganalisis faktor-faktor penyebab *trouble* atau kerusakan pada kompresor yang berdampak kepada menurunnya kinerja kompresor
3. Menetapkan rekomendasi langkah/tindakan perawatan (*maintenance*) yang tepat terhadap kompresor.
4. Menghitung kinerja kompresor

3. RESULT AND DISCUSSION

Hasil Perhitungan Kinerja Kompresor

Tabel 2 Suhu udara dan Tekanan pada Kompresor LSHC 504 KM Sea Serenity

Parameter T dan P	<i>T_{in}</i>	<i>T_{out}</i>	<i>P_{in}</i>	<i>P_{out}</i>
Kompresor LSHC 504	Inlet: 28°C= 82,4°F	Oultet: 36°C= 96,8°F	0,82 Mpa= 118.93 Psia	1,9 Mpa= 275.57 Psia

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kompresi ompresor

Perhitungan	Hasil
Rasio Kompresi	2,32
Eksponen Politropik	1,236
Head polytropis	12.712,243 ft.lbf/lbm
Head Isentropis	11.825,326 ft.lbf/lbm
Kapasitas	6.692,154,85 cfm
Laju Aliran	6.962,17 lb/s
Effisiensi Kompresor	93%
Daya Poros	1.396,979,066 HP
Daya Gas	1.299,190,53 HP

Pengaruh Katup Udara terhadap Kinerja Kompresor

Jika udara yang di suplai pada sisi hisap kompresor berdebu atau udara kotor, maka akan menyebabkan penumpukan kotoran atau debu pada katup udara. Bahkan, lebih banyak kontaminan mungkin bertambah selama proses kompresi, misalnya jejak minyak yang digunakan untuk pelumasan kompresor. Selain itu, kontaminan uap air dapat menyebabkan korosi pada pipa atau pembentukan bakteri. Hal ini akan menyebabkan biaya perawatan yang lebih tinggi dan mengurangi masa pakai peralatan.

Pengaruh Sistem Piston/Torak terhadap Kinerja Kompresor

apabila sistem piston pada kompresor torak mengalami gangguan atau kerusakan maka dapat dipastikan bahwa sistem kompresor tidak dapat menghasilkan udara bertekanan. Beberapa faktor yang dapat mengakibatkan terganggunya/rusaknya sistem piston pada kompresor antara lain: (i) Kurangnya atau tidak maksimalnya sistem Pelumasan; beberapa faktor yang menyebabkan kurang maksimalnya pelumasan pada ring piston, antara lain kurangnya suplai minyak pelumas dalam *Carter*, tersumbatnya saringan minyak pelumas, dan pelumasan yang tidak sesuai dengan kondisi sistem piston kompresor, (ii) adanya goresan pada ring piston; apabila pada cincin torak/piston terdapat goresan, hal ini akan mengakibatkan udara akan lolos ke bagian bawah piston, yaitu *carter*, hal ini sangat mempengaruhi kerja atau fungsi kompresor, dan (iii) faktor kerusakan pada ring piston dapat dipengaruhi oleh faktor usia sehingga lama kelamaan akan aus, sebab komponen hanya memiliki jam kerja maksimum pada 6000 jam.

Pengaruh Katup Isap terhadap Kinerja Kompresor

Apabila katup isap mengalami gangguan seperti kotor/tersumbat, akibatnya, katup tidak terbuka dengan baik selama langkah hisap karena pegas ditahan oleh terak. Oleh karena ketidak mampuan filter udara untuk membersihkan gas terkompresi yang memasuki katup bejana sebelum dikompresi, berdampak kepada menurunnya produksi udara tekan pada kompresor. Dengan demikian, katup isap mempunyai peranan yang sangat vital pada kompresor untuk menghasilkan udara tekan sehingga harus diperhatikan tindakan perawatannya.

Tabel 1. Spesifikasi Kompresor LSHC 504

LSHC-504 air compressor principal specification					
Compressor model	LSHC-504				
Type	Vertical, air-cooled, 2 stage compression				
Number of cylinder	1				
Cylinder diameter	first stage(mm)	115			
	second stage(mm)	100			
Piston stroke (mm)	76.2				
Pressure rating (Mpa)	3				
Rotation rating(r/min)	900	1000	1200	1500	
Quantity of air supply(m ³ /h)	25	30	36	45	
shaft power(kw)	7	7.5	9	10.4	
Suction filtration method	screened type				
Lubricating system	Splash lubrication				
Capacity of crank case(L)	2				
Rotation direction	Counter-clockwise				
Method of driving	Direct coupling or V-belt drive				
Type of un-loader	Manual un-loader or magnetic un-loader valve				
Motor	Model	Y160L-8-H	Y160M-6-H	Y160-6-H	Y160M-4-H
	Power Rating(kw)	7.5	7.5	11	11
	Rotation rating(r/min)	870	970	1170	1460
	Voltage/Frequency(V/Hz)	440/60	380/50	440/60	380/50
Dimension (mm)	1870×680×900				
Weight (kg)	310				

Tabel 2. Data Hasil Pengamatan Trouble Shooting

No.	Item Pengamatan	Gejala kerusakan	Parameter
1.	Catu daya	Normal	
2.	Filter udara	Normal	
3.	Level minyak pelumas	Low	
4.	Pressure	Tekanan outlet dibawah standar	Inlet =0, 82 Mpa Outlet = 1,7 MPa
5.	Katup-katup (Valves) udara dan Selang	Kotor. (banyak debu)	
6.	Kapasitas aliran	Quantity of air suplay dibawah standar.	15m ³ /jam
7.	Temperatur		Inlet: 28°C= 81,14°F Oultet:36°C= 96,53°F
8.	Gerakan Piston	Tidak Normal/ada gesekan	

4. CONCLUSION

- a. Faktor-faktor yang menyebabkan turunnya kinerja pada Kompresor udara LSHC-50A di Kapal Tanker MT. Sea Serenity yang berdampak kepada menurunnya tekanan udara yang dihasilkan yaitu: Katup udara kotor/tersumbat, Keausan ring dan Kotornya Rumah piston, Tidak berfungsinya katup isap tekanan rendah dan tekanan tinggi

- b. Rekomendasi kegiatan perawatan pada Kompresor udara LSHC-50A di Kapal Tanker MT. Sea Serenity adalah: pada sirkulasi udara, system piston dan system katup

5. REFERENCES

- Idris, R., & Lestari, E. (2017). Pengaruh Pengorganisasian Terhadap Peningkatan Mutu Pendidikan Di Sd Inpres Bangkala li Kota Makassar. *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 20(1), 18–30. <https://doi.org/10.24252/lp.2017v20n1a2>
- Khanafi, I., Salafuddin, S., Abidin, M. Y., & Khamidi, A. N. (2013). Persepsi dan Transformasi Visi dan Misi Pada Civitas Akademika Stain Pekalongan. *Jurnal Penelitian*, 6(2). <https://doi.org/10.28918/jupe.v6i2.229>
- Pratiwi, Y. E., & Sunarso, S. (2018). Peranan Musyawarah Mufakat (Bubalah) Dalam Membentuk Iklim Akademik Positif di Prodi PPKn FKIP Unila. *Sosiohumaniora*, 20(3), 199. <https://doi.org/10.24198/sosiohumaniora.v20i3.16254>
- Sudarmanto. (2018). Peranan Kepala Sekolah dalam Mewujudkan Visi Dan Misi Sekolah Menjadi Sebuah Aksi. Retrieved April 15, 2020, from <https://cahaya-begawan.blogspot.com/2017/04/peranan-kepala-sekolah-dalam-mewujudkan.html>
- Wahyudin, W. (2018). Optimalisasi Peran Kepala Sekolah dalam Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Kependidikan*, 6(2), 249–265. <https://doi.org/10.24090/jk.v6i2.1932>
- Wulandari, R. Y. (2016). Implementasi supervisi manajerial pengawas sekolah dalam meningkatkan kompetensi pengelola perpustakaan. *Manajer Pendidikan*, 10(2).
- Yusutria, Y. (2018). Analisis Mutu Lembaga Pendidikan Berdasarkan Fungsi Manajemen di Pondok Pesantren Thawalib Padang Sumatera Barat. *Ta'dib: Jurnal Pendidikan Islam*, 7(2), 61–68. <https://doi.org/10.29313/tjpi.v7i2.3833>