

# Analisis Menurunnya Produksi Udara Bertekanan Pada Air Compressor di Kapal MV CS VANGUARD

Winarno<sup>1)</sup>, Syahrizal<sup>2)</sup>, Ferdy Rehan Pane<sup>3)</sup>,

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar  
Program Studi Teknika

Jln. Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode Pos. 90172

Email: [winarno@gmail.com](mailto:winarno@gmail.com)<sup>1)</sup>, [syahrizal@gmail.com](mailto:syahrizal@gmail.com)<sup>2)</sup>,  
[ferdyrehanpane@gmail.com](mailto:ferdyrehanpane@gmail.com)<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan produksi udara tekan pada kompressor menurun; kemampuan pemeliharaan dan perbaikan komponen kompressor; dan kemampuan kapal untuk menghasilkan udara tekan untuk memenuhi kebutuhan udara tekan. Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif. Penelitian dilakukan di kapal MV CS Vanguard, mulai tanggal 21 Agustus 2021 sampai dengan 12 Desember 2022. (10 bulan 01 hari). Sumber data dalam penelitian ini diperoleh melalui survei yang dilakukan, Amati dan catat langsung di lokasi penelitian dan diperoleh dari literatur, tutorial, perusahaan, dan sumber lain yang berkaitan dengan penelitian. Hasil penelitian menunjukkan, katup tidak berfungsi dengan baik, karena disebabkan oleh beberapa faktor yaitu disebabkan oleh faktor usia yang telah melebihi batas maksimal sesuai dengan *manual book* yaitu 2000 jam dan juga Adanya kerak yang melekat pada katup, dan terjadinya kerusakan pada pada *ring piston* yang di akibatkan oleh filter minyak lumas yang tersumbat. Penulis menyarankan perhatikan perawatan *throttle valve* dan komponen lainnya sesuai PMS (Planning Maintenance System), karena *throttle valve* sangat berguna jika tidak berfungsi dengan baik karena kotoran kering yang menempel pada katup.

**Kata kunci:** Analisis, Compressor, Produksi.

## 1. PENDAHULUAN

Perangkat di atas kapal yang penting untuk pengoperasian kapal ialah kompressor. Kompressor menghasilkan udara bertekanan pada bejana, yang digunakan sebagai alat kerja yang menggunakan udara sebagai alat kerjanya. Kompressor menyuplai udara pada botol udara pesawat terbang, jadi diperlukan perawatan dan perbaikan untuk meningkatkan produksi udara. Namun, biasanya ada beberapa bagian pada kompressor yang memengaruhi produksi udara. untuk mencegah kapal tidak berfungsi serta ruang mesin atau bekerja di atas menggunakan udara.

Umumnya dua buah kompressor udara dipasang di kapal agar apabila salah satu kompressor udara rusak maka ada kompressor udara lain yang bisa menggantikannya. Kompressor ialah suatu alat bantu untuk menghasilkan udara kerja dan kemudian menggunakan udara kerja tersebut untuk keperluan

antara lain: server start dan alat bantu, fasilitas penyediaan udara, pengontrol dan sebagainya.

Efek samping dari menghasilkan udara bertekanan lebih sedikit dibandingkan aliran udara optimal, antara lain: Start awal motor penggerak master rusak, Terganggunya pekerjaan pada ruang mesin yang menggunakan udara sebagai alat kerjanya dan terganggunya pengoperasian kapal atau terhambatnya navigasi.

Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut di atas, maka peneliti merasa urgen untuk melaksanakan penelitian terkait “Analisis Menurunnya Produksi Udara Bertekanan Pada *Air Compressor* di Atas Kapal MV. Cs Vanguard”

Tujuan dari penelitian ini kedepannya adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan produksi udara tekan pada kompressor menurun; kemampuan pemeliharaan dan perbaikan komponen kompressor; dan kemampuan kapal untuk menghasilkan udara tekan untuk memenuhi kebutuhan udara tekan.

## **2. KAJIAN PUSTAKA**

Menurut Kabral (2016), kompressor ialah suatu alat yang mampu mengompresi udara atau gas. Meskipun kompressor udara biasanya mengekstraksi udara dari atmosfer, terbiasa juga zat yang bertindak sebagai propelan dan menyerap udara atau gas pada tingkat tegangan yang lebih tinggi daripada atmosfer. Dalam hal ini, istilah “pump vakum” mengacu pada kompressor. Biasanya kita menggunakan udara bertekanan langsung atau non-langsung. Selain itu, penggunaan udara bertekanan tinggi juga digunakan untuk membersihkan komponen-komponen peralatan listrik di suatu bengkel. Bisa juga digunakan untuk mengisi ban kendaraan atau mesin. Yang lain bertemu secara rutin.

Menurut Khawarita (2018), kompressor udara di pesawat sangat mempengaruhi pengoperasian mesin. Karena maraknya penggunaan kompressor udara 3 fasa di kapal, penulis memaparkan prinsip kerja kompressor udara 3 fasa.

Kompressor udara tiga tahap beroperasi dengan cara berikut: piston bertekanan rendah mendorong udara luar melalui filter dan masuk ke silinder tahap pertama melalui katup pump bertekanan rendah. Sudah dikompres, udara masuk ke silinder bertekanan sedang sekunder melalui katup hisap

bertekanan sedang, dan udara keluar melalui katup bertekanan sedang kemudian didorong.

Untuk meningkatkan keselamatan operasional kompresor udara, alat pengaman harus dipasang. Alat pengaman memastikan bahwa kompresor beroperasi dengan lancar dan tidak mengalami gangguan selama pengoperasiannya.

Kompresor aksial ialah kompresor dinamis putar dengan beberapa kipas foil udara untuk memampatkan aliran fluida. Seperti kompresor sentrifugal, aliran masuk dan keluar terjadi secara instan tanpa perlu mendorong ke samping. Kompresor aksial banyak digunakan oleh turbin gas dan udara, seperti mesin pesawat terbang, mesin kapal berkecepatan tinggi, dan pembangkit listrik kecil.

Agar piston bisa menahan tekanan, bahan padat harus digunakan. Bentuknya tepat dan seringan mungkin untuk mengurangi getaran bolak-balik. Ring piston terletak di sekitar alur piston dan mencegah piston keluar dari permukaan silinder. Posisi ring bergantung pada perbedaan tekanan antara bagian atas dan bagian bawah piston.

Poros engkol, yang membutuhkan kekuatan dan ketahanan aus yang tinggi, dibuat dari baja tahan karat. Induksi mengontrol bagian poros yang bersentuhan dengan bantalan.

Silinder ialah tempat piston bergerak mundur untuk menyedot dan memampatkan udara. Besi cor biasanya digunakan untuk silinder dengan tekanan di bawah  $50 \text{ kg/cm}^2$  (4,95 MPa). Dinding luar silinder memiliki sirip yang memperluas permukaan pembuangan panas melalui kompresor udara untuk mengeluarkan panas dari proses kompresi. Bagian depan silinder terdiri dari dua ruang: satu untuk bagian hisap dan satu lagi untuk bagian luar. Bagian hisap memiliki katup hisap dan bagian luar memiliki katup keluar.

Memiliki katup tekanan dan katup pump yang digunakan pada kompresor. Karena perbedaan tekanan di dalam dan di luar silinder, keduanya bisa membuka dan menutup secara otomatis. Pin gudgeon dipasang pada semak fosfor perunggu, dan batang baja terbuat dari katup tekanan rendah dan tinggi. Katup pump dan kompresi terletak di kantong di dalam kompresor. Dalam situasi ini, katup throttle tidak boleh diputar. Intercooler single-pass dan tabung U double-pass digunakan untuk pendingin. Pada setiap tingkat tekanan,

ada katup pelepas dan indikator tekanan yang dipasang di saluran keluar. Rizkidio (2016)

Menyeimbangkan putaran poros engkol ialah tujuan utama dari roda listrik. Ini bisa dicapai karena power wheel menyimpan energi. Sumbu piston mengalami gaya variabel saat bergerak. Daya motor kadang-kadang melebihi daya beban, dan kadang-kadang lebih sedikit. Akibatnya, perputaran sumbu secara bertahap meningkat dan kemudian menurun. Ada kemungkinan bahwa power wheel dilengkapi dengan kipas untuk mendinginkan silinder atau AC antar level, selain equalizer.

Menurut Rizkydio (2016), beberapa pedoman telah dikembangkan untuk memastikan bahwa ketika kompressor menyedot udara tidak ada efek samping yang bisa merusak kompressor, antara lain:

- a. Suhu udara yang dihirup harus lebih tinggi daripada suhu udara yang dikompresi, karena suhu udara yang dihirup harus lebih tinggi. Selain itu, suhu bagian kompressor akan meningkat, sehingga umurnya diperpendek. Udara yang bersirkulasi dari ruang kompressor bisa mencapai suhu yang sangat tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut, filter udara bisa digunakan untuk mengambil udara dari luar ruangan.
- b. Kurangi jumlah debu di area penyedotan. Jika udara masuk mengandung banyak debu, filter udara yang berfungsi untuk mencegah masuknya debu ke dalam kompressor bisa tersumbat.
- c. Kompressor harus ditempatkan di tempat yang tidak lembab dan lingkungan sekitarnya harus kering untuk menghindari karat jika udara yang masuk melaluinya terlalu lembab.

Ada pelumasan aliran udara di dalam katup bertekanan tinggi, yang menaikkan katup dan mengalirkan udara bertekanan melalui saluran masuk dudukan dan sangkar katup. Karena perbedaan tekanan antara bagian luar dan dalam katup, katup tidak beroperasi atau tersumbat. Turunkan katup throttle. Udara terkompresi meninggalkan silinder. Dan itu tidak menumpuk karena ikatan karbida. Akibatnya, valve ini harus menbisa perhatian khusus selama perawatan dan pemeriksaan rutin.

Sebagai contoh, salah satu masalah yang paling umum dengan katup throttle ialah sebagai berikut: Perhatikan katup throttle jika pengukur tekanan menunjukkan bahwa tingkat tekanan yang dihasilkan kompresor lebih rendah

dari yang telah ditentukan. Bisa jadi ada masalah pada motor atau girboksnya (Rizidio, 2016).

Menurut Kuuzke (2011), logam yang digunakan untuk membuat kompressor bisa mengalami korosi gas yang parah sudah digunakan dalam jangka waktu yang lama. Korrosi terjadi ketika udara yang diuapkan dari atmosfer dikompresi dan didinginkan. Akibatnya, terjadi penurunan jumlah uap air yang tersimpan, yang menyebabkan korosi. Oleh karena itu, material yang harus dipilih untuk digunakan pada lingkungan yang terdapat gas korosif harus memiliki karakteristik yang mampu menahan korosi. Pipa air pendingin, sirip, dan saluran udara termasuk dalam kategori ini.

Metode pelumasan terbaik ialah dengan menekan lendir dengan alat press. Pump pelumasan biasanya digunakan pada kompressor besar yang digunakan secara terus menerus. Itu terdiri dari pump yang memompa pelumas dari bagian bawah rumah engkol dan mendistribusikannya ke seluruh bagian kompressor, baik secara gerak maupun tanpa gerak.

Pelumasan percik bekerja dengan mengaduk minyak pelumas di ujung bawah batang hubung setiap putaran, menimbulkan percikan-percikan. Dinding selinder, pegas torak, dan bantalan poros engkol akan dilumasi dengan percikan ini.

Metode pemompaan ini hanya berlaku untuk kompressor kecil yang mempunyai kapasitas kurang lebih 150 liter per menit; Kompressor jenis ini jarang digunakan. Metode kerjanya ialah sebagai berikut: pelumas direndam di bagian bawah cincin saat poros engkol berputar sementara cincin dipasang di sana. Sebagian pelumas meluap ke celah poros engkol karena perputaran ring, dan sebagian lagi mengalir melalui port bantalan poros engkol.

### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, dengan jenis penelitian atau *field research*. Sebagai mana penelitian kualitatif, metode pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara dan dokumentasi. Dalam metode observasi, subjek yang diteliti diamati secara langsung; dengan cara ini, penelitian bisa mengumpulkan data yang dekat dengan masalah saat ini, dan penulis bisa melakukan pekerjaan mereka secara langsung di bidang tersebut. Selain itu, observasi ialah cara langsung dan penting untuk mengumpulkan data dalam penelitian deskriptif.

Dengan menggunakan metode wawancara, penulis bertanya langsung kepada kru kapal tentang masalah dan hambatan yang berkaitan dengan produksi udara bertekanan kurang optimal pada kompressor udara. Untuk mengkomunikasikan secara langsung antara penelitian dan tujuan penelitian, instruktur permesinan atau masinis kapal saat ini bisa melakukan wawancara. Ini juga bisa mengumpulkan data.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan kejadian yang penulis temui pada saat latihan laut di MV Cs Vanguard sebagai MV Cs Vanguard pertama kali berlayarberlayar dari Ho Chi Minh City (Vietnam) menuju Shimonoseki (Jepang) pada saat itu, terlihat bahwa Setiap 15 menit, kompressor udara biasanya menghasilkan 3,0 MPa udara.

Namun pada hari Sabtu tanggal 16 April 2022 pada saat pertukaran penulis dengan mesin I dan bahan bakar antara pukul 16.00-20.00 sore, tekanan udara di kompressor turun. Namun pada menit ke 15, kompressor udara hanya menghasilkan tekanan udara sebesar 2,4 MPa, dan juga terjadi alarm kompressor yang tidak normal.

Dari kejadian tersebut penulis langsung menginformasikan kepada mesin I mengenai penurunan produksi udara tekan, sehingga mesin saya dicek kembali dan dipastikan tidak ada produksi udara. Selama mesin, saya memeriksa monitor dan melihat produksi udara memang berkurang. Maka teknisi saya segera memesan oli tersebut dan penulis melakukan observasi untuk mengecek kompressor udara dan mencari tahu penyebab produksi udaranya turun.

Oleh karena itu, penulis meluangkan waktu setiap 15 menit untuk mencatat produksi udara tekan yang diperoleh dari pengamatan pada saat kompressor bekerja, yang dilakukan sejak saat pengoperasian hingga sudah pembersihan.

Data penelitian menunjukkan bahwa kompressor udara DSC-55 di MV CS VANGUARD bisa menghasilkan udara 30 Mpa setiap lima belas menit dalam kondisi normal. Sudah mengajukan pertanyaan kepada bas Arfian Wicaksono, yang bertugas sebagai masinis I, dan CE Yang Seunghun, yang bertugas sebagai Kepala Kamar Mesin (KKM), penulis menbisakan informasi ini.

Komponen yang disebut ring piston dipasang pada alur cincin piston atau piston. Ring piston, yang memiliki diameter luar sedikit lebih besar dari piston itu sendiri, menggapung perlahan di sekitar dinding silinder saat dipasang. Ring piston dibuat dari jenis baja yang tidak bisa merusak dinding silinder. Selain bertambahnya usia, ring piston mungkin rusak karena keausan, yang terjadi ketika udara yang dihirup oleh kompressor tidak lagi diisi dengan kotoran dan debu, tetapi lebih banyak udara yang bersih.

Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa tindakan pencegahan sebagai berikut diperlukan untuk menghindari produksi udara yang tidak optimal pada kompressor udara:

- a. Menjaga filter udara masuk kompressor agar tetap bersih untuk mencegah masuknya kotoran masuk kedalam ruang kompresi.
- b. Memperhatikan jam kerja dari kompressor agar tidak melewati batas yang telah di tentukan.
- c. Memperhatikan kondisi minyak lumas jangan sampai kotor sehingga menyebabkan penurunan tekanan minyak lumas sehingga pelumasan pada komponen yang bergerak kurang optimal

## 5. PENUTUP

### a. Simpulan

Dapat disimpulkan dari uraian di atas, khususnya bab analisis masalah, bahwa penyebab jatuhnya udara pada kompressor ialah:

Katup tidak berfungsi dengan baik. Karena disebabkan oleh beberapa faktor yaitu disebabkan oleh faktor usia yang telah melebihi batas maksimal sesuai dengan *manual book* yaitu 2000 jam dan juga Adanya kerak yang melekat pada katup , dan terjadinya kerusakan pada pada *ring piston* yang di akibatkan oleh filter minyak lumas yang tersumbat sehingga tekanan minyak lumas mengalami penurunan dan menyebabkan pelumasan pada bagian *ring piston* tidak optimal.

### b. Saran

Rekomendasi yang diberikan penulis dalam skripsi ini ialah sebagai berikut: Perhatikan perawatan *throttle valve* dan komponen lainnya sesuai PMS (Planning Maintenance System), karena *throttle valve* sangat berguna jika tidak berfungsi dengan baik karena kotoran kering yang menempel pada katup. Untuk menghindari keausan ring piston dan

komponen lainnya yang bersentuhan satu sama lain, periksa kondisi pelumas kompressor.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baktiar, S. (2017). Jurnal. Kompresor <https://www.scribd.com/doc/367284267>
- [2] Cao, M., & Fang, J. (2018). Design of Remote Terminal of Air Compressor Based on STM32 and GPRS. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- [3] Kabral, R., Du, L., Abom, M., & Knutsson, M. (2016). Optimization of Compact Non-Fibrous Silencer for the Control of Compressor Noise. *SAE Technical Papers*.
- [4] Khawarita, S., Khalida, S., Anizar, R. M. S., Indah, R., & Mangara, M. T. (2018). Effectiveness of compressor machine by using overall equipment effectiveness (OEE) method. *E3S Web of Conferences*.
- [5] Kurzke, J. (2011). Correlations hidden in compressor maps. *Proceedings of the ASME Turbo Expo*.
- [6] Risal, S., & Pratama, C. W. (2022). Analisa Menurunnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompresor di MT. Kurau/P. 59. *JURNAL VENUS*, 10(2), 55-64.
- [7] Xin, J., Wang, X., & Liu, H. (2016). Numerical investigation of variable inlet guide vanes with trailing-edge dual slots to decrease the aerodynamic load on centrifugal compressor impeller. *Advances in Mechanical Engineering*.