



## Analisa Menurunnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompresor di MT. Kurau/P.59

Mafrisal<sup>1)</sup> Syah Risal<sup>2)</sup> Candra Wira Pratama<sup>3)</sup>

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar  
Program Studi Teknika  
Jalan Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode pos. 90172  
E-mail: candra38buser@gmail.com<sup>1)</sup>, mafrichan@gmail.com<sup>2)</sup>  
,syahrizalzafran@yahoo.com<sup>3)</sup>

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah mengetahui menurunnya produksi udara bertekanan pada kompresor di kapal MT. Kurau/P.59. Penelitian dilaksanakan di MT. Kurau, milik PT. Pertamina Persero Shipping yang dilaksanakan mulai tanggal 12 Desember 2019 sampai dengan tanggal 18 Desember 2020. Data diperoleh dari sejumlah sumber, termasuk pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian dan informasi yang diperoleh dari berbagai bahan referensi. Hasil penelitian ditemukan bahwa terak yang menempel pada katup menyebabkan katup masuk (tekanan rendah dan tekanan tinggi) gagal bekerja secara efektif, yang menurut hasil penelitian ini mengurangi kapasitas kompresor untuk menghasilkan udara tekan.

**Kata Kunci** : *Produksi Udara, Kompresor, Kapal*

### 1. PENDAHULUAN

Perjalanan laut khususnya pelayaran menjadi lebih mudah dengan bantuan peralatan kapal dan manajemen mesin kapal. Kompresor udara, misalnya, sangat penting untuk menghidupkan mesin kapal dan untuk sejumlah fungsi lainnya.

Kecepatan kapal mungkin dipengaruhi oleh masalah di bagian kompresor, namun dalam praktiknya. Untuk itu diperlukan kebutuhan akan kompresor yang mampu memenuhi kebutuhan udara tekan atau udara siap pakai, serta perawatan gerak kapal secara berkala untuk menjamin kelancaran fungsi kompresor udara.

Kompresor yang digunakan di kapal MT. Kurau merupakan pabrikan (*manufacturer*) dari Tanabe Pneumatic Machinery CO.,LTD. Nagoya Factory. Tipe kompresor ini yaitu *vertical 2-stage water cooling*. Pada keadaan normal kompresor ini menghasilkan tekanan 30 kg/cm<sup>2</sup>/15 min, dengan menggunakan motor (*model 180M*) sebagai penggerakannya.



Produksi udara kompresor di kapal MT. Kurau pernah mengalami penurunan hingga setengah dari produksi normal yaitu  $18\text{kg/cm}^2/35$  min. menurunnya produksi udara kompresor di sebabkan berbagai faktor yaitu kebocoran pada sistim pemipaan udara, tidak berfungsinya katup isap tekanan rendah dan tinggi. Sesuai yang telah diuraikan di atas. Maka peneliti meneliti dengan judul “**Analisa Menurunnya Produksi Udara Bertekanan Pada Kompresor Di Kapal MT. Kurau/P.59**”

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Kompresor adalah bagian penting dari sistem udara kerja kapal, dan kinerjanya yang efisien sangat penting bagi kemampuan kapal untuk bergerak. Udara dalam botol angin akan selalu dapat diakses dengan kompresor berkapasitas tinggi, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pergerakan kapal setiap saat.

Untuk mengoperasikan mesin diesel utama kapal motor, pengoperasian udara sangat penting. Pembersihan, penggerak roda gigi pneumatik (kunci pneumatik), perangkat keras pengangkat (pneumatik), pengisian tangki hidropor, penggunaan dalam sistem kontrol pneumatik, dan kebutuhan aplikasi lain untuk kapasitas yang berbeda.

Secara umum diterima bahwa kompresor adalah pesawat yang memampatkan udara atau gas. Sebagian besar waktu, mereka mengisap udara dari atmosfer sekitarnya, tetapi mereka mungkin juga menghirup udara atau gas terkompresi. Namun, kompresor lain digunakan untuk mengisi gas pada regangan yang lebih rendah daripada regangan sekitar, yang merupakan booster dalam kasus ini. Pompa vakum, sularso, pompa dan kompresor, atau hanya kompresor adalah beberapa istilah yang digunakan untuk kompresor dalam hal ini.

Kompresor juga digunakan untuk menghasilkan udara terkompresi, yang sangat penting pada kapal karena berbagai alasan, termasuk manajemen pergerakan.

Jadi perawatan kompresor merupakan upaya untuk mendapatkan hasil yang ideal terutama tegangan gas yang pas, ada juga prinsip kerja silinder kompresor udara piston yaitu :

### a. Langkah Isap



- 1) Pada Titik Mati Atas (TDC), katup buang dan katup masuk tertutup dan katup masuk dibuka segera setelah piston bergerak dari TMA ke Titik Mati Bawah (BDC).
- 2) Selama pergerakan piston dari Titik Mati Atas (TDC) ke awal langkah masuk, udara di ruang silinder, namun udara hanya disiapkan untuk memasuki ruang setelah regangan di ruang silinder ke tekanan penguapan. Dengan cara ini, selama pengembangan dari akhir siklus buang ke awal langkah tarik, tidak ada tarikan (langkah bebas) yang terjadi.
- 3) Ini disebut mengisap ketika udara ditarik ke dalam silinder setelah piston mencapai awal langkah hisap dan melanjutkan perkembangannya menuju Pusat Mati Bawah (BDC). Ketika silinder berada pada TMB, katup masuk harus ditutup untuk menyelesaikan operasi pemasukan udara.

#### **b. Langkah Kompresi**

- 1) Katup masuk dan katup buang ditutup segera setelah piston mendekati Titik Mati Bawah (BTM).
- 2) Saat piston bergerak maju dari titik mati bawah (BDC) ke langkah kompresi, ruang menerima tekanan kompresi, menghasilkan peningkatan tegangan gas.
- 3) Katup buang mulai terbuka segera setelah tekanan buang tercapai, memungkinkan udara meninggalkan ruang bakar.

#### **c. Langkah Tekan**

Tekanan udara buang tidak berubah ketika tekanan buang Pusat Mati Atas (TDC) bergerak, yang penting untuk diperhatikan Tindakan kompresi selesai ketika piston menyentuh posisi Titik Mati Atas (TDC). Gambar ini menunjukkan bagaimana udara didorong ke luar dari bejana udara dan kemudian didinginkan oleh pendingin udara bertekanan tinggi sebelum masuk ke bejana udara.

Dengan dua tingkat tekanan (dua tahap kompresor udara), kompresor udara yang umum digunakan di kapal dapat menghasilkan udara tekan berkualitas tinggi dengan lebih dari 25 kg/cm<sup>2</sup> dan dapat menghasilkan udara tekan berkualitas tinggi.

Katup hisap tekanan rendah dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB), kemudian dihisap kembali oleh katup hisap tekanan tinggi dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB), dikompresi sehingga ke luar melalui katup tekanan



atau kemudian didinginkan ke pendingin, dan kemudian dihisap kembali oleh katup hisap tekanan tinggi dari Titik Mati Atas (TMA) ke Titik Mati Bawah (TMB),

Menurut Sujatmo, Kompresor I (1981), kompresor dapat dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan prinsip kerjanya: kompresor perpindahan positif dan kompresor sentrifugal. Kompresor perpindahan positif mencakup model putar dan bolak-balik, keduanya dapat ditemukan di pasaran saat ini. Kompresor sentrifugal aksial dan radial adalah yang paling umum, meskipun ada berbagai jenis lainnya:

- a. Kompresor torak resiprokal adalah kompresor yang bekerja dengan torak di ruang silinder yang menghasilkan tekanan tinggi (5kg/cm<sup>2</sup> atau lebih).
- b. Kompresor rotary adalah Rotor berputar di dalam ruang silinder untuk mengalirkan udara terkompresi, menciptakan kompresor. Kompresor putar ada dua jenis, yaitu berputar dan daun stasioner. Kebanyakan kompresor menggunakan kompresor daun berputar. Akibatnya, titik tertinggi daun sering ditemukan lebih dekat ke bagian dalam silinder. Perangkat penyegar udara bertekanan rendah sering menggunakan kompresor jenis ini. Rotor jenis ini memiliki jenis daun stasioner yang menempel pada lapisan luarnya, tetapi jenis daun yang berputar tidak.
- c. Kompresor ulir adalah kompresor berputar di mana sekrup saling berhadapan dan berputar untuk menggerakkan gas ke arah aksial titik pivot. Ada dua rotor yang disatukan, dengan gigi jantan dan betina terletak pada rotor yang terpisah. Kompresor sekrup pada awalnya dikembangkan untuk menghasilkan kompresor udara tanpa minyak pelumas..
- d. Kompresor torak dua tingkat sistem pendingin udara  
Mengompresi udara melalui banyak tahap dilakukan dengan menggunakan kompresor udara bertingkat. Menggunakan piston pertama, gas dipaksa masuk ke ruang silinder kedua, di mana ia diperas sampai tegangan yang sesuai tercapai sebelum didinginkan dan kembali bekerja. Saat tekanan naik, suhu udara akan naik, sehingga siklus pendinginan harus diselesaikan dengan menambahkan kerangka pendingin. Sistem yang mensirkulasikan air atau menggunakan AC sebagai metode pendinginan adalah hal yang umum di industri.



Menurut Sujatmo's Compressor I (1981), kompresor piston sebagian besar terdiri dari komponen-komponen berikut:

1. Torak

Piston biasanya terbuat dari paduan aluminium. Area antara piston dan silinder disegel oleh cincin piston, yang dilengkapi dengan piston besi tuang. Udara ditarik ke dalam silinder oleh piston, yang juga memampatkannya.

2. Batang hubung (batang penggerak)

Batang penghubung juga terbuat dari baja tempa. Kedua ujung batang penghubung ditopang oleh bantalan, salah satunya dihubungkan ke poros engkol dan yang lainnya ke pin piston.

3. Poros engkol

Mesin dibangun dengan poros engkol baja tempa. Bagian poros yang bersentuhan dengan bantalan dikenai pengujian induksi.

4. Silinder

Udara ditarik masuk dan dikompresi oleh piston yang berayun bolak-balik dalam silinder. Mereka adalah silinder besi cor yang telah diampelas dan dipoles menggunakan mesin bubut sebelum disambung. Sirip pada silinder kompresor berpendingin udara membantu menghilangkan panas. Kompresor berpendingin air memiliki dinding silinder berongga yang diisi dengan cairan pendingin.

5. Ruang engkol

Bantalan utama poros engkol bergantung padanya, seperti halnya oli kompresor yang bersirkulasi, dan harus bekerja dengan baik di kedua kapasitas.

6. Katub

Katup hisap dan tekanan digunakan dalam kompresor dan membuka dan menutup tergantung pada perbedaan tekanan antara interior silinder dan lingkungan eksternal.

7. Roda daya

Fungsi utama power wheel adalah untuk menjamin bahwa poros engkol berputar dengan lancar. Ini dimungkinkan oleh peran roda daya sebagai perangkat penyimpanan daya. Piston menahan jumlah gaya yang bertambah atau berkurang dengan setiap putaran poros. Ketika daya gerak motor lebih besar dari daya beban, di lain waktu lebih kecil. Akibatnya, rotasi poros kadang-kadang dipercepat dan diperlambat di lain waktu. Selain itu, power wheel dapat



dilengkapi dengan kipas untuk mendinginkan silinder atau untuk beralih di antara beberapa fase pendinginan, selain untuk menyeimbangkan putaran.

Tujuan pendinginan kompresor adalah sebagai berikut, sebagaimana dinyatakan dalam Sujatmo's Compressor I (1981):

1. Dinding silinder kompresor atau pendingin antar tahap dalam sistem ini digunakan untuk mendinginkan udara terkompresi untuk meningkatkan efisiensi secara keseluruhan.
2. Menggunakan after cooler, yang digunakan untuk mendinginkan udara terkompresi, udara didinginkan.

### 3. METODE PENELITIAN

Permasalahan yang dihadapi dalam upaya sosialisasi ISM Code dalam mendukung pengoperasian Kapal MT diuraikan secara rinci dalam bagian berikut dari penelitian ini: Kurau/P.59. Sebagai bagian dari penelitian untuk tesis, peneliti menggunakan sejumlah metode, termasuk survei dan kelompok fokus:

#### a. Field Research / Riset Lapangan

Field research atau penelitian lapangan adalah catatan tertulis tentang apa yang didengar dan dilihat serta apa yang dialami seseorang dalam proses memperoleh dan mengomentari data kualitatif. Dengan demikian, data yang diyakini akurat akan terus dipertahankan. Ada dua metode yang digunakan untuk melakukan inkuiri ini, yaitu:

#### 1) Metode Observasi Menurut Moleong (2002: 125)

Kemampuan melihat dunia melalui mata subjek penelitian, hidup pada masa kini, menangkap fenomena dari sudut pemahaman subjek, menangkap kehidupan budaya dari sudut pandang dan keyakinan subjek pada saat itu, serta menangkap fenomena. dalam hal pemahaman subjek, ditingkatkan melalui observasi, yang memungkinkan pengamat melihat dunia melalui mata subjek penelitian seseorang. Terdapat dua (dua) pelabuhan tempat peneliti melakukan penelitian pada saat kapal berlabuh sebagai sarana untuk melakukan penelitian ini. Dalam melaksanakan tanggung jawab penjagaan, peneliti mungkin menemui kendala yang tidak sesuai dengan proses atau aturan yang telah ditetapkan. Untuk lebih memahami masalah ini, peneliti akan pergi ke berbagai bidang.



2) Metode Kuisiner Menurut Moleong (2002: 135)

Tujuan dari kuisiner adalah untuk memperoleh informasi melalui serangkaian pertanyaan. Selama wawancara, ada dua pihak yang terlibat: pewawancara yang mengajukan kuisiner (atau pewawancara) dan responden yang menjawab kuisiner.

b. Research/Riset Kepustakaan

Untuk keperluan pengumpulan data, pustakawan menyisir tumpukan buku mencari referensi yang berbicara dengan subjek penelitian. Peneliti melakukan hal yang sama untuk mendapatkan informasi yang dapat dipercaya tentang topik yang mereka pertimbangkan, selain menyelesaikan penelitian lapangan. Peneliti mengumpulkan buku-buku tentang kapal dan kargo saat bekerja di kapal dan menelusuri koleksi literatur bahari perpustakaan PIP Makassar.

Data dan sumber dikumpulkan untuk memastikan bahwa komentar penulis selengkap mungkin:

a. Jenis data:

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

1) Data Kualitatif

Data dihasilkan dengan menggunakan variabel dan catatan percakapan dan tertulis yang dikumpulkan selama proses penelitian.

2) Data Kuantitatif

Data yang dikumpulkan berupa angka-angka yang berasal langsung dari lokasi penelitian dan harus diolah kembali sebelum digunakan.

b. Sumber data:

1) Data Primer

Dengan kata lain, data primer mengacu pada informasi yang diperoleh langsung dari kapal. Kurau/P.59 mewawancarai Kepala Ruang Mesin (KKM) serta masinis dan kru lainnya sebagai bagian dari penyelidikan ini. Sistem kompresor kapal MT adalah contoh yang baik untuk hal ini di ruang mesin Kurau/P.59

2) Data sekunder

Data sekunder adalah informasi yang melengkapi data primer yang diperoleh dari perusahaan dan sumber lain yang relevan.



Sebagaimana dinyatakan oleh Borg dan Gall (1983), jenis penelitian yang paling dapat dipercaya (dan karenanya valid) adalah penelitian eksperimental karena dilakukan dengan kontrol yang ketat terhadap variabel-variabel eksternal yang rumit.

Berikut variabel-variabel yang akan diuji dalam percobaan ini:

- a. Variabel Bebas merupakan sekelompok variabel yang mempengaruhi variabel terikat.
- b. Variabel Terikat adalah untuk mengetahui hubungan antara hasil, dampak, dan efek variabel independen, yang ingin ditingkatkan kualitasnya.
- c. Variabel Kontrol merupakan Pengaruh terhadap variabel terikat diatur oleh variabel bebas (terisolasi). Ada dua cara untuk menerapkan strategi pengendalian: dengan menetapkan desain penelitian di mana pengaturannya tetap konstan, atau dengan menggunakan prosedur yang spesifik secara statistik.
- d. Variabel Moderator merupakan Kuatnya hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dapat dipengaruhi oleh sejumlah variabel yang berbeda.

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

Pembersih tangki hidrosphor dan disinfektan. Kompresor udara kapal adalah salah satu dari beberapa pesawat tambahan, dan sangat penting untuk menghasilkan udara bertekanan, serta menyediakan udara yang mengalir selama permulaan awal mesin utama dan mesin diesel yang menggerakkan generator dan bertindak sebagai tenaga penggerak untuk peralatan pneumatik. dan pengisi tangki.

Katup itu ditemukan berkinerja buruk karena sejumlah besar terak yang terkait dengannya, menurut peneliti. Akibatnya, katup tidak terbuka dengan baik selama langkah hisap karena pegas ditahan oleh terak. Karena ketidakmampuan filter udara untuk membersihkan gas terkompresi yang memasuki katup bejana sebelum dikompresi, sejumlah besar debu dan polutan lainnya masuk ke dalam aliran udara dan harus dihilangkan dengan penyaring hisap sebelum dapat ditarik ke dalam bejana. Sejumlah besar debu di udara harus disalahkan atas terak yang menghambat pengoperasian katup.

Peneliti memeriksa seberapa sering gejala, situasi, dan keadaan yang tidak normal terjadi dan kemudian membandingkan temuan tersebut dengan hasil yang diharapkan.



Table 4.1. Data-Data Perbandingan Kompresor Udara Sebelum Dan Sesudah Perbaikan

Waktu/ Tanggal	Pengambilan Data	
	Tekanan/Menit	Suhu Pendingin
Normal	30kg/cm <sup>2</sup> /15 min	36°C-45°C
Sebelum <i>overhaul</i> 08/10/2020	22kg/cm <sup>2</sup> /20 min	48°C
	25kg/cm <sup>2</sup> /25 min	53°C
	27kg/cm <sup>2</sup> /30 min	57°C
Sesudah <i>Overhaul</i> 08/10/2020	21 kg/cm <sup>2</sup> /9 min	33°C
	25 kg/cm <sup>2</sup> /12 min	39°C
	30 kg/cm <sup>2</sup> / 15 min	43°C

Permasalahan yang paling mendasari menurunnya produksi udara tekan pada kompresor yang diteliti oleh peneliti yang sesuai dengan kejadian yakni tidak berfungsinya katup isap dan tekan tingkat tekanan tinggi. Seperti yang diketahui katup ini bekerja pada frekuensi dan temperatur tinggi.

Perawatan terhadap katup isap dan katup tekan yang tidak dapat berfungsi dengan baik disebabkan adanya terak-terak yang melekat pada katub tersebut dapat dilakukan kegiatan sebagai berikut:

- Dengan merendam katup isap dan katup tekan tersebut dengan solar (HSD) sekitar satu hari, hal ini bertujuan agar terak-terak yang melekat pada *seating valve*, *spring valve*, serta *cover plat* dapat terlepas agar memudahkan untuk dibersihkan.
- Katup isap dan katup tekan tersebut dapat dibersihkan dengan *chemical* yaitu *chemical remover* sehingga terak-terak yang melekat dapat terlepas dari katub.
- Setelah katup isap dan katup tekan dibersihkan lakukan penyekiran terhadap *seating valve* dengan pasta sampai permukaan *seating valve* rata sehingga tidak terjadi kebocoran.



- d. Setelah permukaan rata lakukan pengetesan dengan menuangkan solar (HSD) bersih diatas permukaan katup, jika masih bocor lakukan penyekiran ulang.

## 5. PENUTUP

### a. Kesimpulan

- 1) Tidak berfungsinya katup isap (katup tekanan rendah dan tekanan tinggi) dengan baik disebabkan oleh terak yang terbentuk dari minyak lumas dan kotoran lain seperti debu yang terbawa oleh aliran udara, yang dapat menempel dan mengering pada bagian katub isap dan katub tekan pada kompresor sehingga udara yang di hasilakn menurun.
- 2) Kebocoran pada sistim pemipaan udara disebabkan oleh terjadinya pengikisan permukaan bahan pipa yang akhirnya mengakibatkan kebocoran, dan juga akibat faktor usia.

### b. Saran

- 1) Untuk menghindari menghirup kotoran, debu, atau bahan keras lainnya seperti ubin keramik atau pasir, jaga kebersihan area di sekitar kompresor setiap saat. Selain itu, perawatan filter udara secara teratur sangat penting untuk menjaganya agar tetap berfungsi dengan baik.
- 2) Perhatikan jadwal kerja komponen kompresor.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] BP3IP. 2007. *Permesinan bantu*. Jakarta.
- [2] Maanen. 1986, *Motor diesel kapal*. Jakarta : Erlangga
- [3] *Manual Book Mt. Kurau* 2016
- [4] Ramadhan, I.R. (2012, Januari 24). *Macam-Macam Kompresor*. <https://mesinbantukapal/macam-macam-kompresor.html>.
- [5] Sujiatmo. 1981. *Kompresor*. Jakarta : Pendidikan dan Kebudayaan Deriktorat Pendidikan Menengah Kejuruan
- [6] Sularso. 2004. *Pompa dan Kompresor*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita
- [7] Ajim, N. 2015. Prinsip Kerja Kompresor. <https://www.mikirbae.com/prinsip-kerja-kompresor.html>.