Analisis Kebocoran Mechanical Seal Kompresor Screw MYCOM Di Refrigeration Line PT. Indolakto (Ice Cream Manufacturing)

Dani Rahadianto
Universitas Nusa Putra
e-mail: danirahadianto13@gmail.com

ABSTRACT

In the manufacturing process, there are several problems that occur in the refrigeration line of PT Indolakto (Ice Cream Manufacturing), namely oil temperature in the compressor outside normal, cold storage fan off, cold storage temperature not reached, mechanical seal leakage and flowback compressor. Mechanical seal leakage is a very serious problem because the effect of mechanical seal leakage is very influential on ongoing processes including, where when the compressor has a mechanical seal leak, it is necessary to replace the mechanical seal with a new one, this can hinder the supply of refrigerant to the production room and cold storage room, which will result in lost time which has an impact on the disruption of the production process and product storage. This study aims to find the root causes of mechanical seal leaks in compressors and plan and take countermeasures against mechanical seals in compressors. The method used in this research is the fault tree analysis method which produces factors that cause mechanical seal leaks. The results showed factors that can cause mechanical seal leaks in compressors, including dirty oil filter conditions, operators adjusting the engine not according to standards, less refrigerant volume, scale in the oil cooler and imprecise installation. By taking countermeasures and prevention measures, it can overcome mechanical seal leaks that occur and reduce the causes of problems and the impact of mechanical seal leaks.

Keywords: *compressor, fault tree analysis, leakage, mechanical seal, refrigeration, sealface.*

ABSTRAK

Pada proses manufakturnya terdapat beberapa permasalahan yang terjadi di *refrigeration line* PT. Indolakto (*Ice Cream Manufacturing*) salah satunya yaitu kebocoran mechanical seal pada kompresor. Kebocoran mechanical seal merupakan permasalahan yang sangat serius dikarenakan efek dari kebocoran *mechanical seal* ini sangat berpengaruh terhadap proses yang sedang berlangsung diantaranya, dimana ketika kompresor mengalami kebocoran mechanical seal, perlu dilakukan proses penggantian mechanical seal dengan yang baru, hal tersebut dapat menghambat *supply refrigerant* ke ruang produksi dan ruangan gudang (*cold storage*), dimana ini akan mengakibatkan *lost time* yang berdampak terganggunya proses produksi dan penyimpanan produk. Penelitian ini bertujuan untuk mencari akar permasalahan yang menyebabkan terjadinya kebocoran mechanical seal pada kompresor dan merencanakan serta melakukan tindakan penanggulangan terhadap mechanical seal pada kompresor. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *fault tree analysis* yang menghasilkan faktor-faktor penyebab terjadinya kebocoran mechanical seal. Hasil penelitian menunjukan faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kebocoran mechanical seal pada kompresor yaitu diantaranya kondisi filter oli kotor, operator mengatur mesin tidak sesuai standar, volume refrigeran kurang, kerak pada *oil cooler* dan pemasangan tidak presisi. Dengan dilakukannya tindakan penanggulangan dan pencegahan dapat mengatasi kebocoran mechanical seal yang terjadi dan mengurangi penyebab permasalahan serta dampak dari kebocoran mechanical seal.

Kata kunci: *fault tree analysis*, kebocoran, kompresor, mechanical seal, refrigerasi, *sealface.*

PENDAHULUAN

Refrigerasi merupakan suatu proses penarikan kalor dari suatu benda atau ruangan ke lingkungan sehingga temperatur benda atau ruangan tersebut lebih rendah dari temperatur lingkungannya. Pada benda atau ruangan dengan temperatur rendah terjadi penyerapan kalor, sedangkan pada ruangan atau benda dengan temperatur tinggi terjadi pembuangan kalor [1]. PT. Indolakto (*Ice Cream Manufacturing*) sebagai perusahaan berbasis agroindustri yang menghasilkan produk olahan susu berupa *ice* cream memanfaatkan sistem ini untuk proses produksinya. Pada proses manufakturnya terdapat beberapa permasalahan yang terjadi di refrigeration line PT. Indolakto (*Ice Cream Manufacturing*) salah satunya kebocoran mechanical seal pada kompresor screw.

Kebocoran mechanical seal ini merupakan permasalahan yang sangat serius dikarenakan efek dari kebocoran mechanical seal ini sangat berpengaruh terhadap proses yang sedang berlangsung dimana ini akan mengakibatkan *lost time* yang berdampak terganggunya proses produksi dan penyimpanan produk di

ISSN 2775-5630

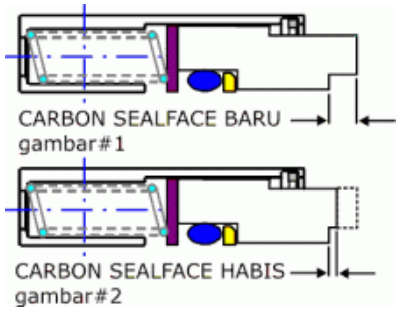
PT. Indolakto (*Ice Cream Manufacturing*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kebocoran mechanical seal pada kompresor screw, membuat rencana dan tindakan penanggulangan untuk mengurangi permasalahan kebocoran mechanical seal serta mengevaluasi hasil tindakan yang telah dilakukan terhadap mechanical seal pada kompresor screw. Metode analisis kegagalan yang digunakan untuk menganalisis permasalahan ini adalah metode *fault tree analysis* (FTA). Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, dimulai dengan asumsi kegagalan pada kebocoran mechanical seal kemudian merinci penyebab-penyebab dari permasalahan tersebut hingga mencapai penyebab dasar (*root cause*) yang menjadi penyebab terkikisnya *sealface* pada mechanical seal yang menyebabkan kebocoran mechanical seal.

TINJAUAN PUSTAKA

Mechanical Seal

Mechanical seal merupakan suatu alat mekanis yang memiliki fungsi untuk mencegah kebocoran fluida dari ruang atau wadah yang memiliki poros berputar. Pengesilan terjadi karena mechanical seal memiliki 2 buah komponen muka akhir (*end faces*) pada posisi 90° terhadap sumbu poros yang selalu kontak satu dengan yang lainnya karena adanya gaya aksial dari pegas (*spring*). Mechanical seal biasanya terpasang pada bermacam jenis kompresor seperti *centrifugal/screw compressor*. Juga dipasang pada bermacam jenis pompa seperti *centrifugal pump, gear pump* dan *screw pump* [2].

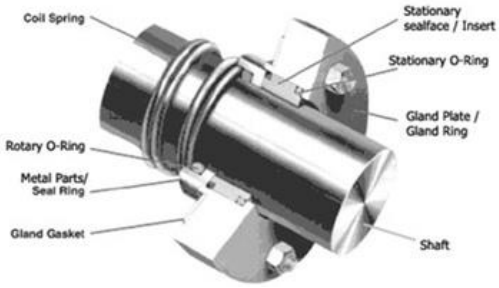
Sealface adalah bagian paling utama serta paling kritis dari sebuah mechanical seal dan merupakan titik *primary sealing*. *Sealface* terbuat dari bahan karbon dengan serangkaian teknik pencampuran, atau keramik atau *niresist*, atau *silicone carbide* atau *tungsten carbide*. Permukaan material yang saling bertemu (*contact*) dibuat sedemikian halusnya hingga ketidakrataan permukaan mencapai 1 hingga 2 *lightband.* Seringkali *sealface* disebut juga dengan *contact face*. *Sealfaces* berarti ada 2 yaitu *sealface* yang satu diam dan melekat pada dinding kompresor, dan yang lainnya berputar melekat pada shaft, yang berputar biasanya terbuat dari bahan yang lebih lunak. Kombinasinya bisa berupa *carbon vs silicone carbide, carbon vs ceramic, carbon vs tungten carbide, silicone carbide vs silicone carbide, silicone carbide vs tungsten carbide*. *Sealface* yang ada pada shaft yang berputar seringkali disebut sebagai *rotary face / primary ring*. Sedangkan *sealface* lawannya, yang diam atau dalam kondisi stasioner sering disebut sebagai *stationary face / mating ring / seat*. Bagian *sealface* yang melekat, bekerja atau berputar bersama shaft biasanya disebut *carbon sealface* karena materialnya terbuat dari material karbon [3].



Gambar 1 Perbandingan sealface baru dan sealface yang aus
Sumber : https://mechanicalseal.wordpress.com/

Gambar diatas menunjukkan perbedaan antara *sealface* pada mechanical seal yang baru dengan *sealface* pada mechanical seal yang mengalami keausan. Mechanical seal dapat mengalami kegagalan karena carbon sealface aus atau memang bermasalah. Untuk memastikannya, perlu dilakukan pemeriksaan pada permukaan sealface dengan teliti. Mengingat hanya sealface yang merupakan letak dari keausan sebuah mechanical seal, maka apabila terjadi keausan akan dapat diketahui dari habisnya bagian ujung pada *carbon sealface* [4].

ISSN 2775-5630



Gambar 2 Bagian-bagian mechanical seal
Sumber : https://academy.fajarbenua.co.id/

Fault Tree Analysis (FTA)

Fault Tree Analysis (FTA) merupakan sebuah analycal tool yang menerjemahkan secara grafik kombinasi-kombinasi dari kesalahan yang menyebabkan terjadinya kegagalan pada sistem. Teknik ini memiliki manfaat dalam mendeskripsikan serta menilai kejadian yang terjadi di dalam sistem [5]. Metode FTA ini sangat efektif dalam menemukan ini dari permasalahan karena memastikan bahwa sebuah kejadian yang tidak diinginkan atau kerugian yang ditimbulkan tidak berasal dari satu titik kegagalan. Sebuah fault tree mengilustrasikan keadaan dari komponen-komponen sistem (*basic event*) dan hubungan antara *basic event* dengan *top event*

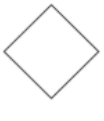
Terdapat 5 tahapan dalam menalukan analisan menggunakan Fault Tree Analisis (FTA)

1. Mendefinisikan masalah serta melakukan peninjauan terhadap kondisi batas dari suatu sistem yang akan dianalisa
2. Penyusunan *fault tree*
3. Melakukan identifikasi *minimal cut set* dari *fault tree analysis*
4. Melakukan analisa kualitatif dari *fault tree*
5. Melakukan analisa kuantitatif dari *fault tree*

Gerbang logika menggambarkan kondisi yang memicu terjadinya kegagalan, baik kondisi tunggal maupun sekumpulan dari berbagai macam kondisi. Konstruksi dari FTA meliputi gerbang logika yaitu gerbang AND dan gerbang *OR*. Setiap kegagalan yang terjadi dapat digambarkan ke dalam suatu bentuk pohon analisa kegagalan dengan memindahkan komponen kegagalan ke dalam bentuk simbol (*logic transfer components*) dan FTA [6]. Simbol-simbol yang digunakan adalah simbol kejadian, simbol gerbang dan simbol transfer, berikut adalah bentuk simbol dan pengertian dari tiap-tiap simbol, baik simbol kejadian, simbol transfer dan simbol gerbang yang digunakan pada metode *fault tree analysis* adalah :

No	Simbol *gate*	Nama dan keterangan
1		*And gate. Output event* terjadi jika semua *input* event terjadi secara bersamaan.
2		*Or gate. Output event* terjadi jika paling tidak satu *input event* terjadi.
3		k *out of n gate. Output event* terjadi jika paling sedikit *k output* dari *n input event* terjadi.
4		*Exclusive OR gate. Output event* terjadi jika satu *input event,* tetapi tidak terjadi.
5		*Inhibit gate. Input* menghasilkan *output* jika *conditional event* ada.
6		*Priority AND gate. Output event* terjadi jika semua *input event* terjadi baik dari kanan maupun kiri.
7		*Not gate. Output event* terjadi jika *input event* tidak terjadi.

(a)

No	Simbol *gate*	Nama dan keterangan
1		*Elipse* Gambar *elipse* menunjukkan kejadian pada level paling atas (*top level event*) dalam pohon keselahan
2		*Rectangle* *Gambar rectangle* menunjukkan kejadian pada level menengah (*intermediate fault event*) dalam pohon kesalahan
3		*Circel* Gambar *circel* menunjukkan kejadian pada level paling bawah (*lowest level failure event*) atau disebut kejadian paling dasar (*basic event*)
4		*Diamond* Gambar *diamond* menunjukkan kejadian yang tidak terduga (*undeveloped event*). Kejadian - kejadian tak terduga dapat dilihat pada pohon keselahan dan dianggap sebagai kejadian paling awal yang menyebabkan kerusakan.
5		*House* Gambar *house* menunjukkan kejadian *input* (*input event*) dan merupakan kegiatan terkendali (*signal*). Kegiatan ini dapat menyebabkan kerusakan

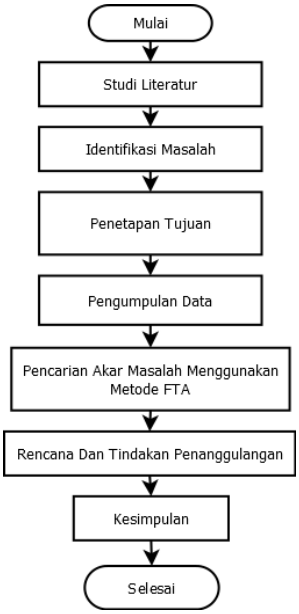
(b)

Gambar 3 Simbol-simbol gerbang FTA, b) Simbol-simbol kejadian FTA
Sumber : H. P. Pasaribu, H. Setiawan, and W. I. Ervianto, 2017

ISSN 2775-5630

METODE

Diagram alir di bawah ini merupakan langkah-langkah yang diambil untuk mendukung proses penelitian yang akan dibuat agar penelitian dapat berjalan lebih terarah dan sistematis.



Gambar 4. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

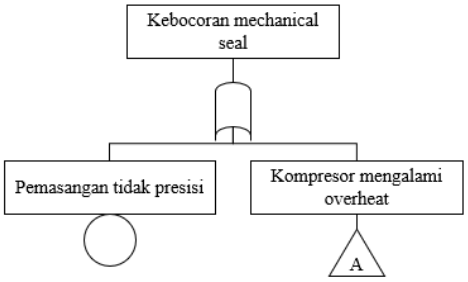
Pencarian Akar Masalah Menggunakan Metode FTA

Dalam merancang *fault tree*, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi potensi penyebab dari kesalahan – kesalahan yang terjadi pada tiap faktor-faktor yang akan dikaji sehingga diperoleh penyebab secara umum yang menyebabkan kebocoran mechanical seal pada kompresor yang kemudian dijadikan acuan untuk membuat *fault tree*. Setelah diketahui penyebab umum yang menyebabkan kebocoran pada mechanical seal, maka selanjutnya dilakukan break down secara terperinci dalam cabang – cabang yang membentuk *fault tree*, sampai ditemukan kejadian paling dasar atau disebut dengan *basic event*. Penyebab terjadinya kebocoran mechanical seal pada kompresor, inilah yang dijadikan top event, dalam proses selanjutnya kita menurunkan *top event* ini menjadi proses yang sederhana. Langkah tersebut menerangkan semua urutan sebab dan akibat kejadian yang menyebabkan terjadinya *top level event*. Dalam membangun *fault tree* digunakan simbol-simbol tertentu yang digunakan untuk mewakili adanya sebab akibat yang sudah dijelaskan sebelumnya. Faktor-faktor yang memungkinkan terjadinya kebocoran mechanical seal pada kompresor adalah :

1. Kompresor mengalami overheat
2. Kegagalan pada pemasangan

Pada pembahasan terkait penyebab kebocoran mechanical seal ditekankan pada kompresor mengalami *overheat*. Untuk penyebab yang lain yaitu kegagalan pada pemasangan menjadi kejadian paling dasar (*basic event*). Alasan yang membuat hal ini menjadi *basic event* adalah produsen kompresor sudah memberikan *manualbook* terkait proses penggantian mechanical seal pada kompresor. Tujuannya agar menghindari kesalahan pemasangan yang dapat mengakibatkan *carbon sealface* pada mechanical seal terkikis yang dapat menyebabkan kebocoran. Maka dari itu hal tersebut dianggap sebagai *basic event* yang tidak perlu diturunkan lagi. Karena salah satu dari kedua hal tersebut sudah terpenuhi, maka *top event* dapat terjadi. Oleh karena itu ketiga *event* tersebut mempunyai hubungan *OR gate* dengan event yang ada di bawahnya.

ISSN 2775-5630



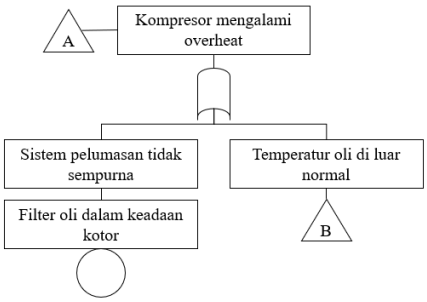
Gambar 5. *Fault tree* kebocoram mechanical seal

Pada permasalahan kompresor mengalami overheat, faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kompresor mengalami overheat, ada beberapa kejadian (event) yang dapat mengakibatkan terjadinya kompresor mengalami overheat :

1. Sistem pelumasan tidak sempurna
2. Temperatur oli diluar normal

Dari kejadian (*event*) diatas, untuk kejadian sistem pelumasan tidak sempurna dapat diturunkan lagi menjadi *event* yang lebih sederhana yaitu filter oli dalam keadaan kotor. Dimana ketika filter dalam keadaan kotor akan menghambat aliran oli kedalam mesin yang dapat mengganggu sistem pelumasan pada mesin dan berpotensi menyebabkan *dry running*. Maka dari itu *event* filter oli dalam keadaan kotor merupakan basic event yang tidak perlu diturunkan lagi menjadi event yang lebih sederhana.

Sedangkan untuk kejadian temperatur oli diluar normal masih dapat diturunkan lagi menjadi event yang lebih sederhana. Dimana dari kedua event ini, apabila salah satu atau kedua *event* tersebut terjadi maka *top event* kompresor mengalami overheat terjadi. Sehingga hubungan antara kedua event dan kompresor mengalami overheat adalah *OR gate*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 6. *Fault tree* kompresor mengalami *overheat*

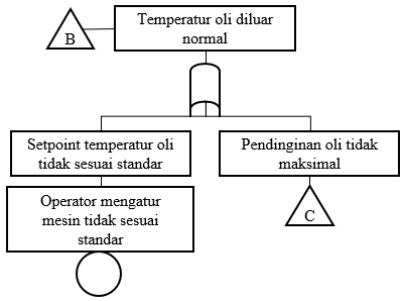
Pada permasalahan kompresor megalami overheat, terdapat event yang masih diturunkan menjadi event yang lebih sederhana yaitu temperatur oli diluar normal. Pada permasalahan temperatur oli diatas normal. Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya temperatur oli diluar normal. Berikut beberapa kejadian (event) yang dapat mengakibatkan terjadinya temperatur oli diluar normal:

1. Setpoint temperatur oli tidak sesuai standar
2. Pendinginan oli tidak maksimal

Dari kejadian (*event*) diatas, untuk kejadian *setpoint* tidak sesuai standar dapat diturunkan lagi menjadi *event* yang lebih sederhana yaitu operator mengatur mesin tidak sesuai standar. Saat mesin beroperasi, operator mengatur setpoint temperatur oli diluar standar yang telah ditetapkan. Hal tersebut dapat memunculkan permasalahan overheating pada mesin yang dapat menurunkan kinerja serta berpotensi mengakibatkan terjadinya kebocoran mechanical seal. Maka dari itu *even*t operator mengatur mesin tidak sesuai standar merupakan *basic event* yang tidak perlu diturunkan lagi menjadi *event* yang lebih sederhana.

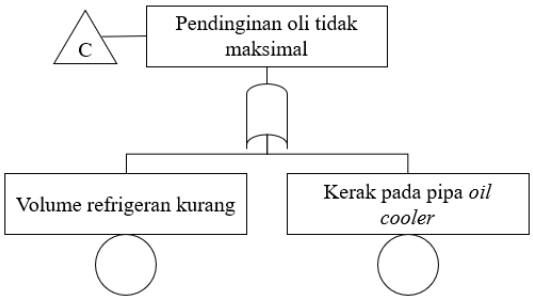
Sedangkan untuk *event* pendinginan oli tidak maksimal masih dapat diturunkan lagi menjadi *event* yang lebih sederhana lagi. Dimana dari kedua *event* ini, apabila salah satu atau kedua event terjadi maka temperatur oli diluar normal terjadi. Sehingga hubungan antara kedua event dan temperatur oli diluar normal adalah *OR gate*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

ISSN 2775-5630



Gambar 7. *Fault tree* oli diluar normal

Pada e*vent* pendinginan oli yang tidak maksimal dapat diturunkan lagi menjadi *event* yang lebih sederhana yaitu *event* kurangnya volume refrigeran. Apabila volume refrigeran kurang, maka proses pendinginan oli menjadi tidak maksimal yang kemudian dapat menyebabkan terjadinya overheat pada mesin kompresor. Selain itu pendinginan oli ini juga bergantung pada pipa tubing *oil cooler*, apabila terdapat kotoran atau kerak pada tubing *oil cooler* menyebabkan pengecilan ruang sirkulasi refrigeran sehingga volume atau tekanan refrigeran akan berkurang yang berdampak pada kurang maksimalnya tugas refrigeran untuk mendinginkan temperatur oli mesin. Hal tersebut dapat mengakibatkan temperatur meningkat dan mengakibatkan kompresor mengalami overheat. Kedua *event* ini merupakan *basic event* yang tidak dapat diturunkan lagi menjadi *event* yang lebih sederhana, untuk uraian lebih jelas ada pada gambar dibawah ini:



Gambar 8. *Fault tree* pendinginan oli tidak maksimal

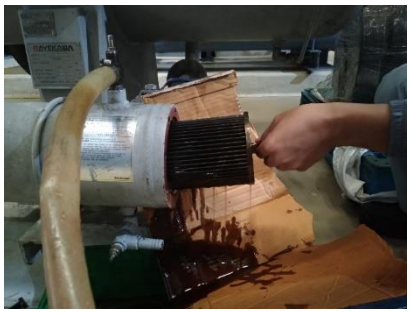
Setelah dilakukan analisis dari *top event* dan menurunkannya hingga menjadi *event* yang lebih sederhana, didapat hasil akhir yaitu *basic event* yang menyebabkan permasalahan tersebut. Berikut ini merupakan beberapa *basic event* yang berpotensi menyebabkan terjadinya kebocoran mechanical seal pada kompresor yaitu kondisi filter oli dalam keadaan kotor, volume refrigeran pada oil cooler kurang, operator mengatur mesin tidak sesuai standar, kerak pada pipa oil cooler serta pemasangan tidak presisi.

Tindakan Penanggulangan

Setelah dilakukan analisis menggunakan metode *fault tree analysis* didapatkan *basic event* dari tiap-tiap permasalahan yang ada. Oleh karena itu, dilakukan tindakan penanggulangan terhadap *basic event* dari tiap-tiap masalah yang ada agar permasalahan tersebut tidak terjadi secara berulang. Berikut ini merupakan tindakan yang dilakukan:

1. Permasalahan kondisi filter oli dalam keadaan kotor
   Upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan melakukan pembersihan pada bagian filter oli yaitu dengan cara membuka flange pada bagian filter dan melakukan pembersihan pada filter oli dengan menggunakan solar hingga bersih.

ISSN 2775-5630



(a)



(b)

Gambar 9. a) Proses pembongkaran filter oli, b) Filter oli yang sudah dibersihkan
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Permasalahan volume refrigeran pada oil cooler kurang
   Upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan melakukan penambahan gas ammonia (NH3) pada jalur oil cooler.



Gambar 10 Proses penambahan gas ammonia (NH3)
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3. Permasalahan operator mengatur mesin tidak sesuai standar
   Upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan melakukan pengaturan ulang temperatur oli pada mesin agar sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Kemudian supervisor atau pihak terkait lainnya dapat melakukan monitoring dan inspeksi ketika operator sedang mengoperasikan mesin.

Item	**Sebelum**	**Sesudah**
Maximum Oil Temperature	80˚C	60˚C

Tabel 1. Operation limit temperatur sesudah tindakan penanggulangan

4. Permasalahan kerak pada pipa oil cooler
   Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal ini adalah melakukan pembersihan kerak yang ada pada pipa oil cooler dengan cara membongkar oil cooler dan bersihkan kerak-kerak yang menempel pada pipa menggunakan sikat kawat. Setelah itu semprot semua bagian pipa yang telah dibersihkan dengan angin bertekanan hingga bersih dan pasang kembali komponen yang dilepas.



Gambar 11. Proses pembersihan pipa oil cooler
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 2

5. Permasalahan pemasangan tidak presisi
   Upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah pastikan selalu melihat manualbook yang ada sebelum dilakukan proses penggantian mechanical seal, hal tersebut berguna untuk mencegah kesalahan pemasangan.



(a) (b) (c)

Gambar 12. a) Pemasangan mechanical seal, b) pemasangan o-ring, c) pemasangan seal cover
Sumber : Manualbook kompresor screw mycom 1612C

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan pengamatan serta mencari, menyajikan dan menganalisa data-data yang ditemukan dilapangan maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa:

1. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kebocoran mechanical seal pada kompresor adalah kondisi filter oli dalam keadaan kotor, volume refrigeran pada oil cooler kurang, setpoint temperatur oli tidak sesuai standar, operator menjalankan mesin tidak sesuai sop, terdapat kerak pada pipa oil cooler serta pemasangan tidak presisi yang dapat menyebabkan terkikisnya permukaan sealface pada mechanical seal yang menyebabkan kebocoran pada mechanical seal.
2. Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi terjadinya kerusakan mechanical seal pada kompresor harus dilakukan perawatan sesuai dengan standar yang telah ditentukan seperti perawatan sistem pelumasan secara berkala, selalu mengatur dan mengoperasikan mesin sesuai manualbook dan work instruction yang ada serta melakukan inspeksi pada mechanical seal secara berkala agar kebocoran mechanical seal dapat terdeteksi sedini mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. ’Irama and A. P. ’Sumadijhono, “ANALISA UNJUK KEJA MODIFIKASI DISPENSER MENJADI AIR CONDITIONING (AC) PORTABEL YANG MENGGUNAKAN FREON R-134A BERDASARKAN PADA VARIASI PUTARAN KIPAS PADA EVAPORATOR TERHADAP SUHU PENDINGINAN ,” *Jurnal Teknik Mesin 2018*, pp. 2–3, 2018.

[2] B. Maryanti, “Pengaruh Kondisi Operasional Terhadap Umur Pakai Mechanical Seal Pada Pompa Sentrifugal,” *Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan.*, vol. 10, pp. 1–6, 2014.

[3] J. ’Crane, *Mechanical Seal Performance And Related Calculation*. John Crane Inc, 2013.

[4] R. M. ’Darmawan, “MENGANALISA PANAS BERLEBIH (OVERHEAT) PADA CARGO OIL PUMP DI MT. ANDHIKA VIDAYATA,” SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN, Jakarta, 2023.

[5] T. S. ’Foster, *Managing Quality : Integrating The Supply Chain*, Sixth Edition. Brigham Young University, 2004.

[6] T. Ferdiana and D. I. Priadythama, “ANALISIS DEFECT MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) BERDASARKAN DATA GROUND FINDING SHEET (GFS) PT. GMF AEROASIA.”