

Analisa Kebocoran Silinder Hidrolik pada Mesin Gravity Casting di Industri Manufaktur

Syahril Ardi^{1,a}, Rudi Setiawan¹

¹Politeknik Manufaktur Astra, Komplek Astra International

Jl. Gaya Motor Raya No. 8, Sunter II, Jakarta 14330

^ae-mail: syahril.ardi@polman.astra.ac.id

Abstrak

Penelitian ini didasarkan kenyataan bahwa banyaknya terjadi kerusakan silinder hidrolik pada mesin gravity casting di industri manufaktur. Berdasarkan pengamatan, kebocoran silinder hidrolik ini terjadi pada bagian seal hidrolik yang rusak. Dari analisa yang dilakukan ditemukanlah penyebab utama rusaknya seal hidrolik tersebut yaitu kelebihan panas (over heat). Dari sini, kemudian dibuat suatu usaha penurunan panas pada mesin dan lingkungan kerja, yaitu dengan cara penambahan pendingin (cooler) pada bagian reservoir; penambahan exhaust fan, dan pemasangan system ventilasi di line casting. Di samping itu diusulkan perawatan khusus untuk reservoir.

Kata kunci: silinder hidrolik, seal hidrolik, mesin gravity casting

1 Pendahuluan

Silinder hidrolik adalah alat yang menggunakan fluida untuk mentransfer dan mengendalikan tekanan dan gerakan. Keuntungan menggunakan silinder hidrolik adalah dalam hal transfer tenaga yang besar hanya dengan menggunakan komponen kecil, dan mudah dalam hal

pengendaliannya. Silinder hidrolik memiliki kegunaan yang sangat istimewa dan sangat penting dalam industri [1,2].

Gambar transfer energi pada peralatan hidrolik:



Gambar 1: Transfer energi pada peralatan hidrolik.

Berkaitan dengan peralatan hidrolik, penulis melakukan penelitian terhadap kerusakan silinder hidrolik pada mesin gravity casting di industri manufaktur. Silinder hidrolik yang digunakan di mesin casting, sering terjadi kebocoran yang menyebabkan keadaan downtime yang mengganggu proses produksi di industri manufaktur.

2 Metodologi

Metode penelitian dilakukan dengan cara observasi untuk mengumpulkan data kerusakan hidrolik pada mesin gravity casting. Data diperoleh dari *survey* langsung, dilakukan dengan cara mencatat lamanya waktu kerja, kategori down time atau non down time, nomor mesin, masalah yang timbul, penyebab

permasalahan, tindakan yang diambil, dan spare part yang rusak dan harus diganti.

Pengambilan data ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan hidrolik, jumlahnya, dan waktu down time, untuk periode bulan Januari sampai dengan April.

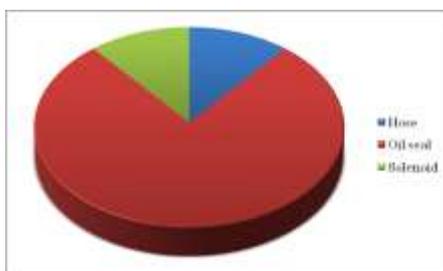
2.1 Data

Berdasarkan pengamatan dan penelitian didapatkan data kerusakan yang termasuk kategori hidrolik. Data ini diambil berdasarkan permintaan perbaikan yang diterima oleh bagian productive maintenance.

Berdasarkan pemrosesan data bulan Januari diperoleh jumlah kerusakan yang termasuk kategori hidrolik sebanyak 9 kali, lihat Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Prosentase kerusakan hidrolik bulan Januari.

No.	Kerusakan	Jumlah	%	Down Time
1	Hose	1	11.1	0:30:00
2	Oil seal	7	77.8	1:45:00
3	Solenoid	1	11.1	0:45:00
Total		9	100	3:00:00

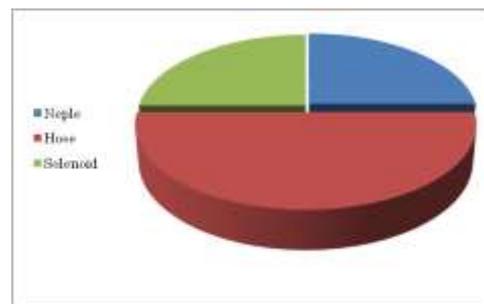


Gambar 2: Prosentase kerusakan hidrolik bulan Januari

Dari data kerusakan bulan Februari diperoleh jumlah hasil kerusakan kategori hidrolik sebanyak 4 kali, lihat Tabel 2.

Tabel 2. Prosentase kerusakan hidrolik bulan Februari.

No.	Kerusakan	Jumlah	%	Down Time
1	Neple	1	25	2:40:00
2	Hose	2	50	0:50:00
3	Solenoid	1	25	non down time
Total		4	100	3:30:00



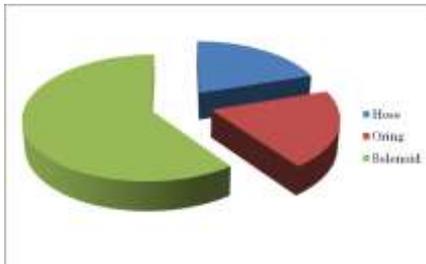
Gambar 3: Prosentase kerusakan hidrolik bulan Februari

Dari data kerusakan bulan Maret diperoleh jumlah hasil kerusakan kategori hidrolik sebanyak 5 kali, lihat Tabel 3.

Tabel 3. Prosentase kerusakan hidrolik bulan Maret.

No.	Kerusakan	Jumlah	%	Down Time
1	Hose	1	20	1:15:00
2	Oring	1	20	0:30:00

3	Solenoid	3	60	non down time
Total		5	100	1:45:00

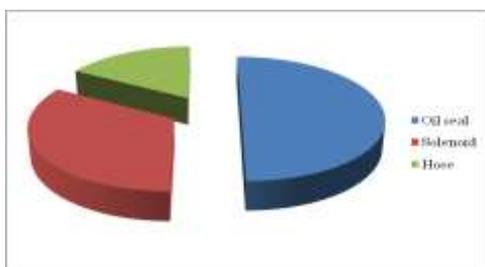


Gambar 4: Prosentase kerusakan hidrolirik bulan Maret

Dari data kerusakan bulan April diperoleh jumlah hasil kerusakan kategori hidrolirik sebanyak 12 kali, lihat Tabel 4.

Tabel 4. Prosentase kerusakan hidrolirik bulan April.

No.	Kerusakan	Jumlah	%	Down Time
1	Oil seal	6	50	2:40:00
2	Solenoid	4	33.3	5:20:00
3	Hose	2	16.7	1:35:00
Total		12	100	9:35:00

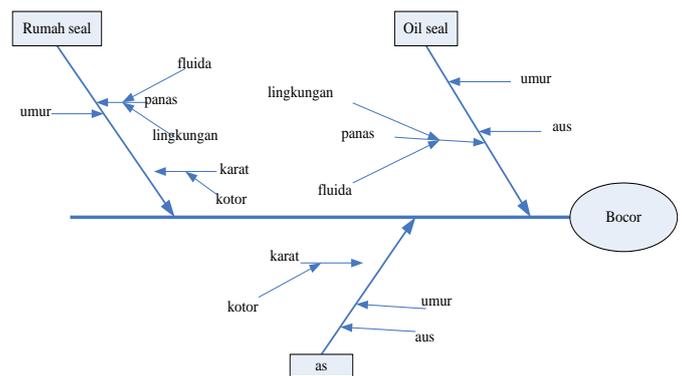


Gambar 5: Prosentase kerusakan hidrolirik bulan April

3 Analisa dan Pembahasan

Berdasarkan data yang didapatkan, diketahui bahwa kerusakan yang terjadi pada komponen silinder hidrolirik paling dominan disebabkan karena kerusakan oil seal hidrolirik. Sedangkan kerusakan yang sebabkan oleh rusaknya as hanya satu kali, kebocoran silinder hidrolirik yang disebabkan karena system silinder hidrolirik adalah kerusakan solenoid, oring, hose, dan neple.

Gambar 6 memperlihatkan diagram tulang ikan yang menggambarkan penyebab kebocoran silinder hidrolirik dari sisi komponennya.



Gambar 6: Diagram tulang ikan penyebab kebocoran silinder hidrolirik

Dari Gambar 6, penyebab kebocoran silinder hidrolirik yaitu:

1. Oil seal

Kerusakan seal disebabkan oleh: umur, aus, dan panas. Tiga factor inilah yang menyebabkan seal rusak. Faktor umur merupakan factor utama karena semakin tua umur seal akan menyebabkan rapuh dan aus. Hal ini disebabkan

oleh fluida (oli hidrolik) maupun gesekan antara as dan seal. Kotoran yang ikut masuk ke dalam fluida (oli hidrolik) juga menjadi factor kerusakan seal. Sedangkan panas yang ditimbulkan oleh fluida (oli hidrolik), maupun oleh as yang panas juga sebagai factor penyebab rusaknya seal.

2. Rumah seal

Kerusakan rumah seal disebabkan oleh: umur, karat, dan panas. Karat atau keropos yang terjadi disebabkan oleh fluida (oli hidrolik). Sedangkan panas yang terjadi ditimbulkan oleh fluida (oli hidrolik) dan arena lingkungan kerja yang dekat dengan sumber panas.

3. As (poros silinder hidrolik)

Kerusakan as disebabkan oleh: umur, aus, karat, dan kotor. Karat disebabkan oleh fluida (oli hidrolik) ditambah panas dari fluida maupun dari lingkungan kerja. Kotoran dan debu yang menempel pada as juga menyebabkan karat.

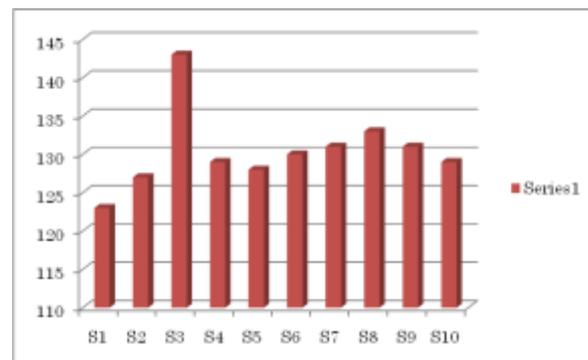
Data temperatur silinder pada mesin gravity casting

Pengukuran temperatur silinder mesin gravity casting dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah.

Tabel 5. Temperatur silinder

No.	Silinder	Temperatur °C	Alat Ukur	Standar Oil Seal
1	S1	123 °C	Termometer	<125 °C
2	S2	127 °C	Termometer	<125 °C
3	S3	143 °C	Termometer	<125 °C
4	S4	129 °C	Termometer	<125 °C
5	S5	128 °C	Termometer	<125 °C

6	S6	130 °C	Termometer	<125 °C
7	S7	131 °C	Termometer	<125 °C
8	S8	133 °C	Termometer	<125 °C
9	S9	131 °C	Termometer	<125 °C
10	S10	129 °C	Termometer	<125 °C



Gambar 7: Temperatur silinder

Dari data temperatur silinder didapatkan bahwa temperatur rata-ratanya adalah 130.4 °C, nilainya lebih tinggi daripada temperatur maksimum yang diijinkan pada bahan oil seal, yaitu:

1. NR (Nitrile Rubber). Tahan sampai temperatur maksimum 100 °C, tahan gesek, tahan solven, dan tahan air.
2. NBR (Nitrile Butadine Rubber). Tahan sampai temperatur maksimum 125 °C, tahan terhadap solven, minyak, air, costic, dan soda.

Temperatur ruangan rata-rata adalah 52 °C, sedangkan temperatur reservoir rata-rata adalah 67 °C, diukur menggunakan thermometer.

Kerusakan system silinder hidrolik disebabkan oleh: kerusakan solenoid, kerusakan hose, dan kerusakan neple.

4 Kesimpulan

Kerusakan yang sering terjadi pada komponen silinder hidrolik adalah kerusakan oil seal hidrolik, di mana faktor panas adalah penyebab dominan. Temperatur rata-ratanya adalah 130.4 °C, sedangkan temperatur yang diijinkan pada bahan pembuat oil seal yaitu NR (Nitrile Rubber) dan NBR (Nitrile Butadine Rubber) maksimum adalah 100 °C dan 125 °C. Panas ini ditimbulkan oleh cairan aluminium, burner, fluida, dan lingkungan.

Panas pada fluida disebabkan oleh:

- Gesekan fluida dengan tabung silinder atau pipa
- Lose power pada motor atau pompa
- Perpindahan panas langsung dari sumber panas ke silinder hidrolik
- Pengaruh sirkulasi udara pada lingkungan kerja yang kurang bagus.

Berdasarkan pengamatan dan analisa, dapat disimpulkan ada 3 faktor penyebab kebocoran silinder hidrolik, yaitu:

- Oil seal rusak, rata-rata 50% (ditambah oring yang rusak rata-rata 2.6 %).
- As rusak, rata-rata 2.6 %
- Rumah seal rusak (kasus)

Kerusakan yang disebabkan oleh kerusakan sistem silinder hidrolik:

- Solenoid, rata-rata 23.7 %
- Hose, rata-rata 18.4 %
- Neple, rata-rata 2.7%

5 Daftar Pustaka

- [1] Pippenger John, Tyler Hicks, *Industrial Hydraulics*, 1979, Singapore, McGraw-Hill Book Company
- [2] Vocational training course, *Hydraulics*, 1973, Berlin, Published by the Bundesinstitut fur Berufsbildungsforschung