



Analisa Kebocoran Oli Hydraulic Block Valve Injection Molding Machine

Muhammad Elman Tenriliweng Lamoha^{1*}, R. Grenny Sudarmawan¹, dan Azwardi¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Abstrak

Pada industri plastik, diperlukan mesin yang memiliki peran penting dalam proses cetak injeksi yang memiliki nama Injection Molding Machine. Dalam memproses material yang hendak diinjeksi, mesin memerlukan kondisi yang siap dan stabil untuk beroperasi dan digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kendala dari Injection Molding Machine serta mengkaji tentang kebocoran oli pada Injection Molding Machine. Penelitian ini menggunakan metode observasi dan metode literatur yang ditunjang dengan diagram fishbone dalam proses pengolahan data. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat kerusakan dan kebocoran oli pada Injection Molding Machine dengan beberapa faktor penyebab antara lain faktor dari material O-ring. Standar dari material NBR mampu menahan suhu berkisar dari -30 °C hingga +100 °C, namun material tersebut tidak memiliki ketahanan yang baik. Oleh sebab itu dilakukan improvement pergantian material menggunakan material MVQ dengan ketahanan suhu berkisar -60 °C dan hingga +200 °C.

Kata kunci: Plastik, Injection Molding Machine, Oli, Fishbone

Abstract

In the plastic industry, a machine is needed that has an important role in the injection molding process which has the name Injection Molding Machine. In processing the material to be injected, the machine requires a ready and stable condition to operate and be used. This study aims to find out the obstacles of the Injection Molding Machine and examine the oil leakage in the Injection Molding Machine. This study used observation methods and literature methods supported by fishbone diagrams in the data processing process. The results of this study show that there is damage and oil leakage in the Injection Molding Machine with several causal factors, including factors of the O-ring material. The standard of NBR material is able to withstand temperatures ranging from -30 °C to +100 °C, but the material does not have good resistance. Therefore, material alternation improvement is carried out using MVQ material with temperature resistance ranging from -60 °C and up to +200 °C.

Keywords: Plastic, Injection Molding Machine, Oil, Fishbone.

* Corresponding author E-mail address: nome.cognome@mesin.pnj.ac.id

1. PENDAHULUAN

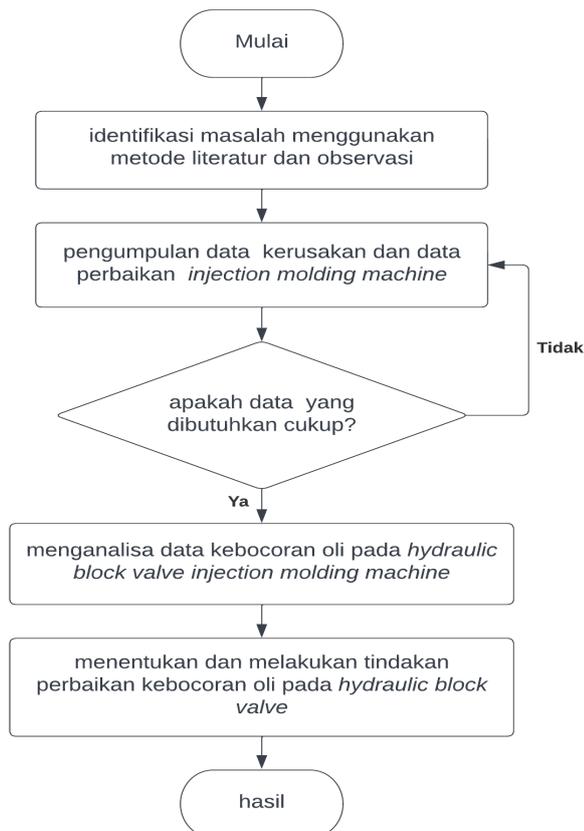
Injection molding adalah salah satu metode pembentukan benda atau produk material plastik dengan ukuran dan bentuk tertentu menggunakan alat bantu berupa cetakan atau *molding* yang diberikan tekanan dan perlakuan panas. *Injection molding* merupakan salah satu metode yang banyak digunakan karena biaya yang dibutuhkan lebih murah dan dapat memproduksi komponen yang kecil dan rumit (Ajis, 2010) [1].

Injection molding machine menggunakan aktuator berupa hidrolis. Pada saat pengoperasian Injection molding machine dibutuhkan tekanan hidrolis yang tinggi untuk dapat menekan mold cavity dan core, sehingga nozzle dapat menginjeksikan plastik dengan baik. Pada saat nozzle menginjeksikan plastik sering terjadi tekanan hidrolis yang berlebih sehingga mengakibatkan kerusakan pada sistem hidrolis.

Salah satu contoh kerusakan yang sering terjadi pada sistem hidrolis Injection molding machine adalah kebocoran oli hidrolis yang dikarenakan pecahnya block hydraulic valve. Block hydraulic valve berfungsi untuk membuka, menutup atau mengubah aliran hidrolis yang akan diteruskan ke komponen-komponen mesin injeksi molding yang membutuhkan sistem hidrolis sebagai penggerakannya.

Berdasarkan permasalahan yang sering terjadi pada Injection molding machine mengakibatkan performa mesin menjadi menurun. Oleh karena itu perlu dilakukan analisa dengan judul “Analisis Kebocoran Oli pada Hydraulic Block Valve pada Injection Molding Machine Menggunakan Metoda Diagram Fishbone. Dengan judul analisa ini diharapkan dapat mengurangi dan mencegah terjadinya kebocoran oli pada Hydraulic Block Valve pada Injection Molding Machine di PT XYZ.

2. METODE PENULISAN



Gambar 1 Diagram alir kerja

Berdasarkan diagram alir kerja diatas, langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan analisa kebocoran oli *hydraulic block valve* adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah

Mengidentifikasi masalah pada *injection molding machine* dengan metode:

a. Metode Observasi

Metode obsevasi digunakan dengan cara melihat langsung kelapangan dan melakukan wawancara dengan mekanik terkait di PT. Mada Wikri Tunggal

b. Metode Literatur

Metode literatur digunakan dengan cara mengumpulkan data, data pada referensi yang digunakan lalu dihubungkan satu sama lain sehingga data yang terdapat pada referensi menjadi menyatu dan dapat dipahami.

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data yang dibutuhkan berupa :

a. Data kerusakan *Injection Molding Machine* tahun 2021

b. Data perawatan dan perbaikan *Injection Molding Machine*.

3. Analisa Data

Menentukan penyebab masalah terjadinya kebocoran oli pada *Hydraulic Block Valve* dengan menggunakan diagram fishbone, untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Setelah mendapatkan hasil dari Analisa data selanjutnya bisa diperoleh kesimpulan dari Analisa tersebut.

4. Menentukan dan Melakukan Tindakan Perbaikan

Menentukan dan melakukan tindakan perbaikan yang diperlukan untuk memperbaiki kebocoran oli pada *hydraulic block valve*.

5. Penulisan Laporan

Memperoleh Kesimpulan dari Analisa data dan saran yang didapatkan dari hasil analisa yang dilakukan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Kerusakan *Injection Molding Machine*

Berdasarkan hasil laporan kerusakan yang terjadi dilapangan, terdapat beberapa kerusakan yang sering terjadi pada *injection molding machine*, berikut adalah frekuensi kerusakan yang terjadi pada tahun 2021 :

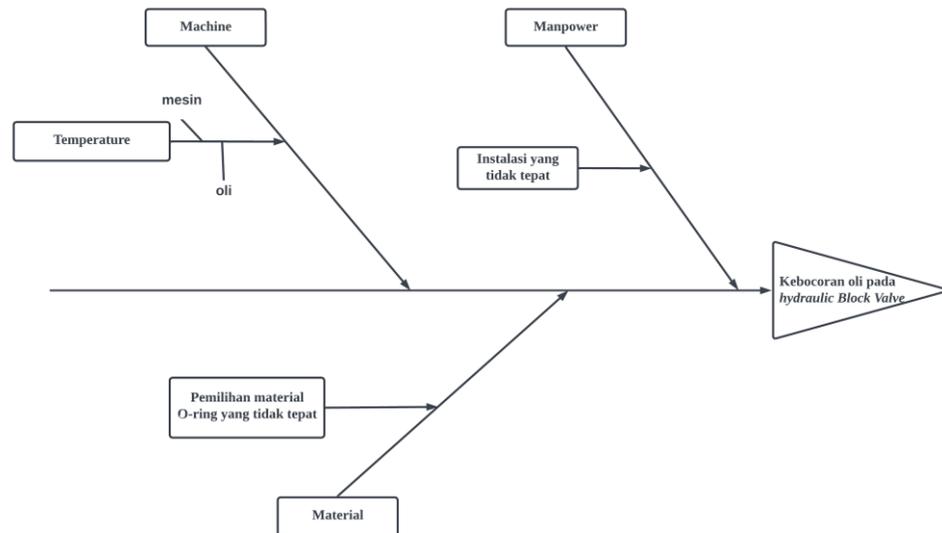
Table 1 Data Kebocoran Oli Pada Hydraulic Block Valve Injection Molding Machine Toshiba 650 T (09)

5 BESAR PROBLEM UTAMA KEBOCORAN OLI MESIN PADA MESIN TOSHIBA 650 TON (09) TAHUN 2021			
No	JENIS KERUSAKAN MESIN	FREKUENSI (x)	%
1	KEBOCORAN OLI PADA BLOCK HYDRAULIC VALVE	24	63,16%
2	KEBOCORAN OLI PADA SELANG HYDRAULIC	6	15,79%
3	KEBOCORAN OLI PADA CYLINDER CLAMPING	4	10,53%
4	KEBOCORAN OLI PADA PIPA HYDRAULIC	3	7,89%
5	KEBOCORAN OLI PADA PELUMASAN MESIN	1	2,63%

Setelah dilakukan pengumpulan data kerusakan dari MESIN TOSHIBA 650 TON (09) didapatkan bahwa kerusakan paling banyak adalah KEBOCORAN OLI PADA BLOCK HYDRAULIC VALVE, oleh sebab itu faktor kebocoran oli pada hydraulic block valve menjadi pembahasan pada tugas akhir ini.

Analisa Kebocoran Oli *Hydraulic Block Valve Injection Molding Machine*

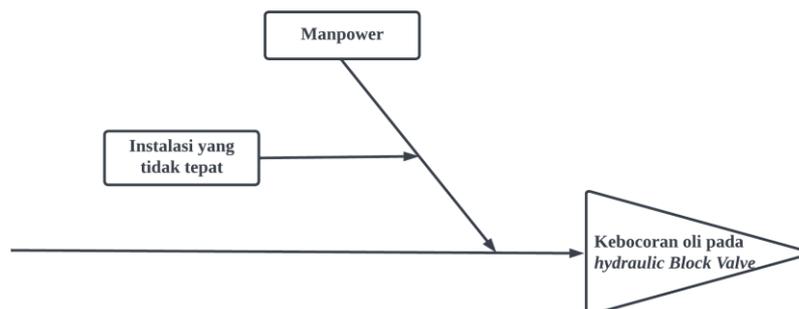
Untuk melakukan Analisa kebocoran oli, digunakan diagram fishbone untuk mengetahui faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya kebocoran oli pada Hydraulic Block Valve, berikut ini adalah diagram fishbone pada kebocoran oli Hydraulic Block Valve :



Gambar 3. 1 Diagram *Fishbone*

Dari hasil diagram *fishbone* diatas, terdapat 4 faktor yang mempengaruhi terjadinya kebocoran only pada *hydraulic block valve*. Berikut ini merupakan pembahasan mengenai faktor faktor tersebut:

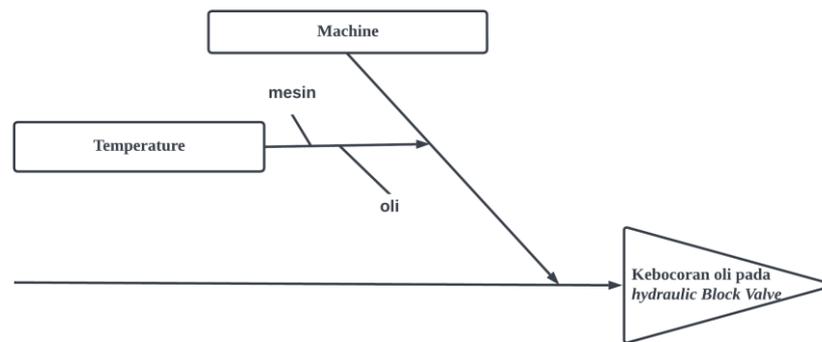
1. Manpower



Gambar 3. 2 Diagram *fishbone* manpower

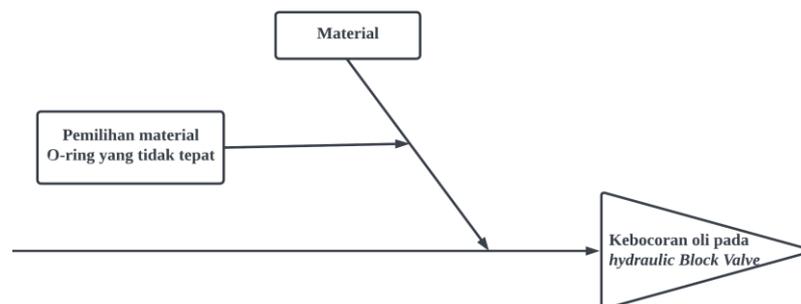
Teknisi yang melakukan instalasi *hydraulic block valve* harus memiliki pemahaman mengenai pemasangan *hydraulic block valve*, karena apabila seorang teknisi tidak paham cara instalasi *hydraulic block valve* maka hal tersebut dapat mempengaruhi terjadinya kerusakan kebocoran oli. Salahsatu contoh kerusakannya adalah jika teknisi tidak memperhatikan posisi O-ring yang dipasang dan O-ring tersebut terjepit mengakibatkan Oring menjadi pipih dan juga munculnya ronggah sehingga oli bisa keluar.

2. Machine

Gambar 3. 3 Diagram *fishbone* machine

Pada Analisa diagram fishbone diatas, terdapat 2 faktor yang menyebabkan terjadinya kebocoran oli, yaitu temperature oli mesin yang overheat dan temperature mesin. Temperatur oli pada mesin molding injeksi melebihi batas settingan, hal tersebut disebabkan karena heat exchanger yang abnormal karena terdapat kerak pada saluran heat exchanger. Temperature mesin dipengaruhi oleh sifat dari material mesin yang bisa mengkonduksi panas, hal tersebut disebabkan dari panas yang dihasilkan oleh heater barrel.

3. Material

Gambar 3. 4 Diagram *fishbone* material

Pada Analisa diagram fishbone diatas, pemilihan material O-ring yang tidak tepat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya kebocoran oli. Pada saat observasi material yang digunakan adalah Nitrile Butadiene Rubber (NBR). Material tersebut memiliki ketahanan tertentu yang tidak sesuai kebutuhan, panas yang disebabkan oleh oli mesin dan juga panas yang akibatkan heater membuat elastisitas dan ketahanan regangan hilang. Oleh sebab itu dibutuhkan pergantian material yang sesuai dengan kebutuhan.

Tindakan Perawatan dan Pencegahan

Dari hasil analisa yang telah dibahas, kebocoran oli terjadi karena beberapa faktor salah satunya adalah pemilihan yang kurang tepat. Oleh karena itu pemilihan material yang tepat harus diperhatikan untuk menecegah terjadinya kebocoran oli. Pada hasil obeservasi dilapangan PT. Mada Wikri Tunggal menggunakan O-ring dengan material *Nitrile Butadiene Rubber* (NBR). Material tersebut memiliki ketahanan panas yang rendah sehingga sifat elastisitas pada material tersebut menjadi retas dan rapuh.

Kemudian dilakukan pergantian material menggunakan material HNBR (*Nitrile Hydrogenasi Butadiene Rubber*). Pada saat melakukan percobaan terhadap material HNBR, namun kekurangan dari material HNBR yaitu kekuatan temperature, kepadatan material, regangan dan tegangan masih berada dibawah standar yang diharapkan.

Karena material HNBR masih belum memenuhi standar, dilakukan Kembali pergantian material menggunakan material MVQ (*Vinyl Methyl Silicone Rubber*). Untuk kelebihan yang

dimiliki oleh material MVQ adalah spesifikasi tinggi di atas material NBR, tahan temperature tinggi, kepadatan material, regangan dan elastisitas material di atas material NBR. Namun material tersebut memiliki harga yang relative lebih mahal dari material NBR.

Dari hasil percobaan diatas didapatkan bahwa pergantian Material O-ring dari material NBR diganti dengan material MVQ dapat mencegah terjadinya kebocoran oli karena spesifikasi dari material MVQ sudah memenuhi standar yang diharapkan, walaupun harga dari material tersebut relative lebih mahal dari material NBR.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan

Setelah melakukan analisa Kebocoran Oli *Hydraulic Block Valve Injection Molding Machine*. Didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis diagram *fishbone*, penyebab terjadinya Kebocoran Oli *Hydraulic Block Valve* disebabkan karena :
 - a. Teknisi yang melakukan pembongkaran oli kurang teliti dalam pemasangan *Hydraulic Block Valve* sehingga O-ring terjepit dan menyebabkan adanya ronggah yang membuat oli keluar.
 - b. Kurangnya perawatan terhadap komponen lain sehingga menyebabkan kerusakan yang merambat dan membuat mesin berjalan abnormal.
 - c. Pemilihan material yang kurang tepat menyebabkan O-ring mudah retas dan retak.
 - d. Pengecekan komponen komponen yang tidak terlihat tidak rutin dilakukan sehingga menyebabkan kerusakan komponen yang parah.
2. Dilakukan pergantian material O-ring dengan menggunakan material MVQ (*Vinyl Methyl Silicone Rubber*) karena setelah dibandingkan dengan Material HNBR (*Nitrile Hydrogenasi Butadiene Rubber*) dan juga Material NBR (*Nitrile Butadiene Rubber*), material MVQ (*Vinyl Methyl Silicone Rubber*) memiliki karakteristik material yang mampu bertahan dalam temperature yang tinggi dan juga tekanan yang tinggi.

REFERENSI

- [1] J. Whale, N. Fowkes, G. Hocking, and D. Hill, "A model of the injection moulding process," *The Journal of the Australian Mathematical Society. Series B. Applied Mathematics*, vol. 37, no. 1, pp. 1–15, 1995, doi: DOI: 10.1017/S0334270000007530.
- [2] M. Puji Ibnu Mimbar Maulana, Cahyo Budiyanoro, and Harini Sosiati, "OPTIMALISASI PARAMETER PROSES INJEKSI PADA ABS RECYCLE MATERIAL UNTUK MEMPEROLEH SHRINKAGE LONGITUDINAL DAN TRANVERSAL MINIMUM," *Material dan Proses Manufaktur*, 2017, 030001 (2015)
- [3] SEMI-FINISHED MATERIAL FOR SEAL PRODUCTION BOOK, Seal mart
- [4] Bing Xu, Jun Shen, Shihao Liu, Qi Su and Junhui Zhang, "Research and Development of Electro-Hydraulic Control Valves Oriented to Industry 4.0 : A Review" *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, 2020, DOI : [10.1186/s10033-020-00446-2](https://doi.org/10.1186/s10033-020-00446-2)
- [5] Anton L. Wartawan, "MINYAK PELUMAS pengetahuan dasar dan cara penggunaan"