

STUDI KASUS KERUSAKAN BEARING MESIN FILLING UP TUBE NORDENMATIC 702 DI PT. XYZ

Muhammad Rifqi Mubarak¹, Asep Apriana², Fajar Mulyana³

¹Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

²Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

³Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

* Corresponding author E-mail address: muhammad.rifqimubarak.tm20@mhsw.pnj.ac.id

Abstrak

Mesin Filling Up Tube Nordenmatic 702 Adalah mesin pengisi dan penyegel tabung untuk berbagai ukuran tabung, dari 10 mm hingga 60 mm, untuk tabung plastik, laminasi & aluminium yang mampu memproduksi hingga 80 tabung per menit. Salah satu komponen vital pada Mesin Filling Up Tube adalah bearing. Saat dilakukan pemeriksaan telah ditemukan bahwa kerusakan yang terjadi pada bearing. Oleh karena itu tujuan penulisan ini adalah untuk menentukan factor yang menyebabkan kerusakan bearing dan pencegahan kerusakan bearing. Metode yang digunakan untuk mencari tahu penyebab kerusakan pada bantalan ini adalah dengan menggunakan metode diagram fishbone. Dari diagram fishbone yang dibuat, nantinya akan diketahui penyebab kerusakan bearing pada mesin Filling Up Tube. Setelah dilakukan analisa dan penelitian pada kerusakan bearing didapat faktor penyebab kerusakan yaitu yaitu faktor Machine, Man, dan Method.

Kata kunci : Filling Up Tube Nordenmatic 702, Bearing, Fishbone method

Abstract

Nordenmatic 702 Tube Filling Up Machine is a tube filling and sealing machine for various tube sizes, from 10 mm to 60 mm, for plastic, laminated & aluminum tubes capable of producing up to 80 tubes per minute. One of the vital components on the Tube Filling Up Machine is the bearing. On inspection it has been found that damage has occurred to the bearings. Therefore, the purpose of this paper is to determine the factors that cause bearing damage and the prevention of bearing damage. The method that was used to determine the cause of damage to this bearing was the fishbone diagram method. From the fishbone diagram that was created, the cause of bearing damage to the Filling Up Tube machine was identified. After analyzing and researching bearing damage, the factors causing damage are obtained, namely the Machine, Man, and Method factors.

Keywords: Nordenmatic 702 Filling Up Tube, Bearing, Fishbone method

1. PENDAHULUAN

Mesin *Filling Up Tube Nordenmatic 702* Adalah mesin pengisi dan penyegel tabung untuk berbagai ukuran tabung, dari 10 mm hingga 60 mm, untuk tabung plastik, laminasi & aluminium yang mampu memproduksi hingga 80 tabung per menit dan dirancang serta diproduksi untuk menghasilkan kemasan setinggi mungkin. Pada mesin *Filling Up Tube* salah satu komponen yang penting adalah *bearing*, karena *bearing* sebagai penunpu dudukan dari cam yang berputar. (*Norden a coesia company*).

Bearing atau Bantalan adalah suatu elemen mesin yang berfungsi mengurangi gesekan yang terjadi di antara bagian mesin yang berputar dengan yang diam. *Bearing* dirancang untuk memperkecil keausan, dapat diganti, dan mencegah kerusakan pada bagian mesin yang biayanya relatif mahal (Arisandi, D. 1993: 1).

Untuk menjamin bahwa *bearing* dapat beroperasi sesuai dengan masa penggunaannya, beberapa faktor penting perlu diperhatikan, yaitu pengetahuan mengenai standarisasi, rancangan konstruksi, karakteristik dari *bearing*, penguasaan membaca gambar teknik susunan atau sistem, dan metode pengetahuan metode pemeliharaan bearing (Arisandi, D. 1993: 1)

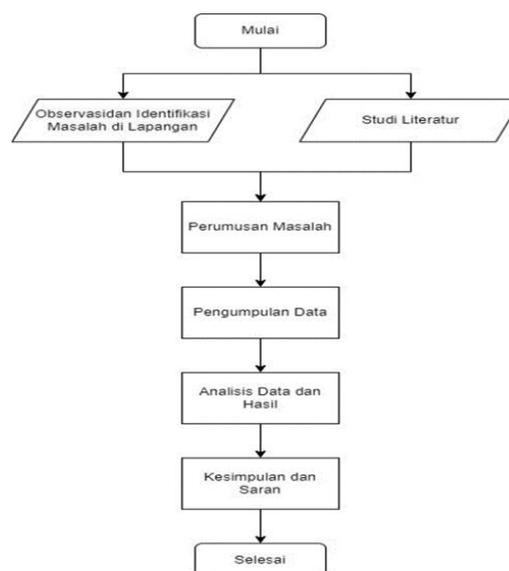
Ketika *bearing* mengalami kerusakan maka akan berpengaruh pada putaran poros cam yang mengakibatkan putaran poros cam menjadi tidak lancar, hal itu dapat menyebabkan perpindahan tenaga yang dilakukan oleh motor menjadi tidak maksimal atau bahkan poros pada cam dapat berhenti berputar. Maka dari itu *bearing* merupakan bagian yang sangat penting pada mesin *Filling Up Tube Nordenmatic 702*.

Kerusakan pada *bearing* dapat dilihat dan dianalisa secara visual dengan mata telanjang, ketika bearing sudah dilepas dari porosnya. Adapun kerusakan- kerusakan *bearing* yang dapat dianalisa secara visual, yaitu akibat panas yang berlebih, perawatan yang kurang rutin, kontaminasi, dan kegagalan pada sistem pelumasan. Suatu bearing memiliki umur atau *lifetime* sampai bearing tersebut mengalami kerusakan, namun jika bantalan mengalami kerusakan sebelum mencapai umurnya maka dapat diketahui bahwa ada faktor-faktor yang menyebabkan *bearing* tersebut rusak sebelum mencapai umur pakainya.

Pada studi kasus yang penulis teliti, bearing memiliki riwayat perbaikan pada tanggal 12 Juni 2022 dan mengalami kerusakan pada tanggal 20 Juni 2023, dari data tersebut diketahui bahwa bearing memiliki jangka waktu 12 bulan sampai bearing tersebut rusak, sedangkan umur pada bearing yang dianalisa memiliki umur atau *lifetime* selama 60 bulan. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa *bearing* mengalami kerusakan sebelum mencapai umur pakainya selama 60 bulan. Oleh karena itu, diperlukan analisa mengenai penyebab bearing mengalami kerusakan yang menyebabkan bearing tidak mencapai umur pakainya.

2. METODE Pengerjaan

Metodologi pemecahan masalah merupakan pemaparan mengenai metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir objek dalam penulisan laporan tugas akhir. Penjelasan langkah – langkah pada Gambar 2.1 akan dipaparkan sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Diagram Alir Pengerjaan

Berdasarkan data yang didapat pada lapangan dan wawancara kepada teknisi, Mesin yang digunakan Adalah Mesin Filling Up Tube tipe Nordenmatic 702, Diketahui ada beberapa kerusakan yang terjadi, salah satu kerusakannya adalah Bearing. Dimana kerusakan yang terjadi pada Bearing berupa kegagalan pelumasan, Beban berlebihan, dan speed pada mesin. hal ini yang menyebabkan terganggunya proses produksi sehingga tidak maksimal. Untuk spesifikasi bearing yang digunakan pada Mesin Filling Up Tube Nordenmatic 702 yang dianalisis adalah bearing dengan kode TSK TFC – 18.



Gambar 2.1 Mesin Filling Up Tube Nordenmatic 702

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Umur Bearing

Perhitungan bearing digunakan untuk mengetahui penyebab bearing mengalami kerusakan yang disebabkan oleh kurangnya perawatan atau karena umur dari bearing sudah habis. Untuk mengetahui kerusakan disebabkan oleh kurangnya perawatan atau karena masa pakai yang sudah usai diperlukan riwayat perbaikan terakhir bearing untuk dilakukan perhitungan jangka waktu dari pemasangan hingga bearing mengalami kerusakan.

Desain bantalan dipilih nomor seri TCF – 18UU, diameter poros yang digunakan adalah 18 mm sehingga ditetapkan kode bearing TCF -18. Produk bearing TSK TCF – 18 dipilih karena kebutuhan aplikasi sebagai Cam Follower. TSK TCF – 18 memiliki spesifikasi kapasitas dinamik bearing (C) sebesar 10198.92 N, kapasitas statik bearing (Co) sebesar 10689.25 N.

3.1.1 Perhitungan beban ekuivalen

Berdasarkan perhitungan poros, gaya aksial (FA) adalah jumlah beban yang terjadi pada poros atas, dan gaya radial (FR) adalah total gaya sentrifugal ditambah gaya tarik sabuk. Maka

FA = Gaya aksial

= 0 N

FR = Gaya radial

= Torsi motor:Jarak + Beban Cam shaft

= 43 kg.m

Perhitungan beban ekuivalen

$$F_e = (F_R \cdot X_R + F_A \cdot Y_A) K_S$$

$$F_A = 0$$

$$F_R = 43 \text{ kg.m}$$

$$X_R = 0.5$$

$$Y_A = 0.22 \cot \theta$$

$$K_S = 1$$

$$F_e = (43 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.22 \cot \theta) 1$$

$$F_e = 21.5 \text{ N}$$

Sehingga F_e ekuivalen pada bearing yang terjadi adalah 21,5 maka umur bearingnya dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut.

3.1.2 Umur bearing dalam putaran

$$L_{10} = \left(\frac{C_o}{F_e}\right)^Z [10^6 \text{ Putaran}]$$

$$C_o = 10689,25 \text{ N}$$

$$Z = 10/3$$

$$F_e = 21,5$$

$$L_{10} = \left(\frac{10689,25}{21,5}\right)^{10/3}$$

$$= 973.559.685,7 \text{ putaran}$$

3.1.3 Umur bearing dalam jam

$$L_H = \text{Umur bearing dalam jam}$$

$$= \frac{L}{60 \times N}$$

$$= \frac{L}{60 \times 1170}$$

$$= 13.868 \text{ jam}$$

3.1.4 Umur bearing dalam tahun

Jika asumsi mesin digunakan 8 jam perhari maka,

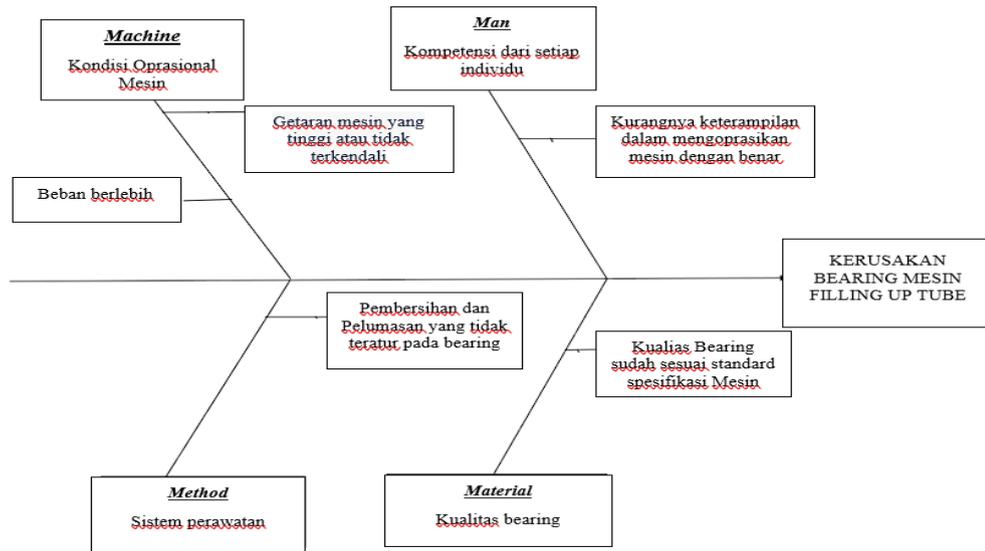
$$L_Y = \text{Umur bearing dalam tahun}$$

$$= \frac{L_H}{8 \times 365}$$

$$= 5 \text{ tahun}$$

3.2 Analisa Kerusakan *Bearing* dengan Diagram *Fishbone*

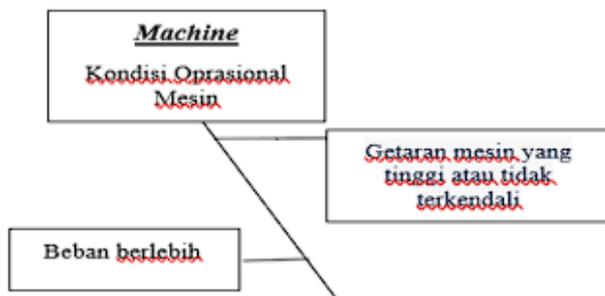
Pada kasus kerusakan *bearing*, penggunaan diagram *fishbone* untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kerusakan pada *bearing* tersebut, dan kenapa faktor tersebut dapat terjadi. Berikut adalah diagram *fishbone* pada kerusakan *bearing* TSK TCF – 18 pada mesin *Filling Up Tube Nordenmtic 702*.



Gambar 3. 1 Diagram Fishbone

Berikut ini merupakan pembahasan hasil analisa kerusakan mesin Filling Up Tube, dengan diagram fishbone diatas.

1. Faktor Mesin (Machine)



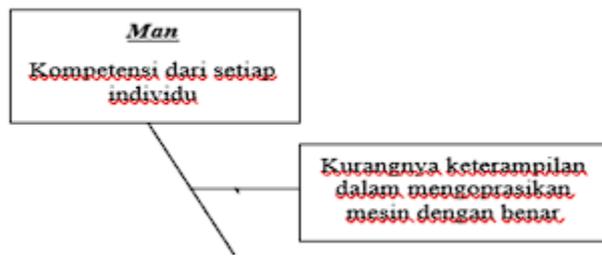
Faktor pertama yaitu faktor Machine, hal ini mengenai mesin yang digunakan dalam oprasional filling up. tujuan dari kajian faktor ini adalah untuk mellihat keterkaitan faktor Machine terhadap kerusakan bearing di mesin filling up tube.

Berdasarkan hasil wawancara yang dituangkan ke dalam tabel evaluasi sebagai berikut:

Kondisi Mesin			
No.	Kondisi yang Terjadi	Ya	Tidak
1	Apakah mesin mengaami getaran yang berlebih ?	✓	
2	Apakah ada penggunaan berlebihan atau beban melebihi kapasitas yang direkomendasikan pada mesin? ?	✓	

Berdasarkan hasil wawancara yang dituangkan dalam tabel evaluasi diatas, bahwa faktor Machine ini merupakan penyebab terjadinya penyebab kerusakan bearing pada mesin filling up tube. dimana mesin mengalami getaran yang tinggi.

2. Faktor Manusia (Man)



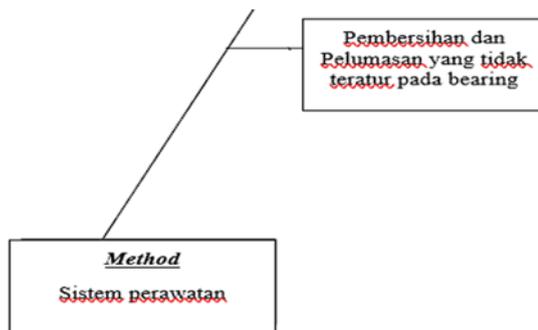
Faktor Kedua yaitu faktor Man, hal ini mengenai kompetensi dari setiap individu, terhadap dalam mengoperasikan mesin filling up tube, tujuan dari kajian faktor adalah untuk melihat keterkaitan faktor Man terhadap kerusakan bearing di mesin filling up tube.

Berdasarkan hasil wawancara yang dituangkan ke dalam tabel evaluasi sebagai berikut :

Pelatihan dari setiap individu			
No.	Pelatihan individu	Ya	Tidak
1	Apakah setiap individu memiliki keterampilan dan pengetahuan yang cukup?		✓

Berdasarkan hasil wawancara yang dituangkan dalam tabel evaluasi diatas, bahwa faktor Man ini merupakan penyebab kerusakan bearing pada mesin filling up tube. dimana setiap individu belum memiliki keterampilan dan pengetahuan yang cukup.

3. Faktor Metode (Method)



Faktor Ketiga yaitu faktor Method, hal ini mengenai system perawatan terhadap bearing mesin filling up tube. tujuan dari kajian factor ini adalah untuk melihat keterkaitan faktor Method terhadap kerusakan bearing di mesin filling up tube.

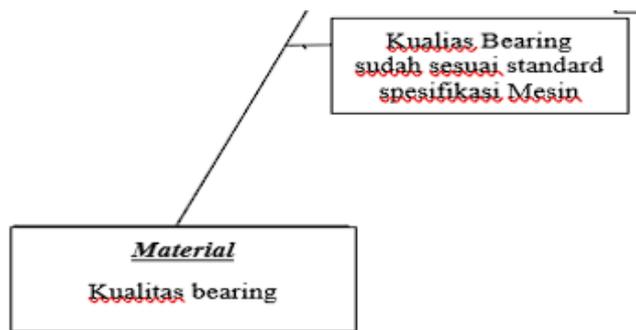
Berdasarkan hasil wawancara yang dituangkan ke dalam tabel evaluasi sebagai berikut :

Sistem Perawatan			
No.	Sistem pelumasan dan pembersihan	Ya	Tidak
1	Apakah pelumasan dan perawatan bearing dilakukan dengan baik?		✓

Berdasarkan hasil wawancara yang dituangkan dalam tabel evaluasi diatas, bahwa faktor Method penyebab terjadinya kerusakan bearing di mesin filling up tube. Dimana pelumasan dan pembersihan tidak dilakukan dengan baik.

Muhammad Rifqi Mubarak, et al/Prosiding A Semnas Mesin PNJ(2023)

4. Faktor Material (*Material*)



Faktor keempat yaitu faktor Material, hal ini mengenai kualitas bearing yang digunakan pada mesin filling up tube. tujuan dari kajian faktor ini adalah untuk melihat keterkaitan faktor Material terhadap kerusakan bearing di mesin filling up tube.

Berdasarkan hasil wawancara yang dituangkan ke dalam tabel evaluasi sebagai berikut :

Kualitas bearing			
No.	Kualitas bearing	Ya	Tidak
1	Apakah ada perubahan dalam kualitas atau jenis bearing yang digunakan ?		✓
2	Apakah proses pemilihan bearing yang dilakukan sudah sesuai standar ?	✓	

Berdasarkan hasil wawancara yang dituangkan dalam tabel evaluasi diatas, bahwa faktor Material ini merupakan bukan penyebab terjadinya kerusakan bearing di mesin filling up tube. dimana kualitas dan pemilihan jenis bearing sudah sesuai standar mesin.

Berdasarkan analisis menggunakan metode Fishbone terhadap faktor-faktor penyebab kerusakan bearing di mesin filling up tube dapat disimpulkan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja mesin Filling Up Tube. Faktor-faktor tersebut meliputi faktor Machine dimana mesin mengalami getaran yang tinggi, faktor Man dimana setiap individu belum memiliki keterampilan dan pengetahuan yang cukup dan faktor Method dimana pelumasan dan pembersihan tidak dilakukan dengan baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Analisa yang telah dilakukan didapat beberapa kesimpulan mengenai kerusakan bearing pada mesin Filling Up Tube Nordenmatic 702 yaitu:

1. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan bearing pada mesin Filling Up Tube Nordenmatic 702, yaitu faktor Machine, Man, dan Method. Faktor-faktor ini memiliki dampak yang signifikan terhadap kerusakan bearing dan dapat mengganggu proses produksi mesin.
2. Rekomendasi pencegahan yang diusulkan meliputi perbaikan sistem perawatan dan pelatihan yang lebih baik bagi operator. Langkah-langkah ini diharapkan dapat mengurangi risiko kerusakan, meningkatkan efisiensi operasional, serta memperpanjang masa pakai bearing mesin Filling Up Tube Nordenmatic 702, yang pada gilirannya akan mendukung kelancaran proses produksi dan mengurangi potensi kerugian akibat gangguan mesin.

REFERENSI

- Company, C. (n.d.).(2016) Nordenmatic 702.
- Hermawan, S., & Jamari, S. T., & MT, J. (2012). Studi Karakteristik Hidrodinamika Pada Slider Bearing Dengan Permukaan Slip Dan/Atau Permukaan Berstektur. (Doctoral Dissertation, Mechanical Engineering Department, Faculty Engineering of Diponegoro University).
- Bank, J. (1997). The Essence of Total Quality Management.
- Bearings, B. P. (2008). Bearing failure. Auses and Cures. Barden Precsion Bearings.
- Ebeling, C. E. (1997). An Introduction to Reliabilty and Maintainability Engineering.
- Millwright., Version 2.0. Maintenance Bearing.
- Junchao. (2018). Bearing NTN Model. Cailiao Daobao/Materials Review, 32(11).
<https://doi.org/10.11896/j.issn.1005-023X.2018.21.017>
- Wemming. (2022). Identification Bearing Failure. Composite Structures, 300.
<https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2022.116072>
- Widyahening, C. E. T. (2018). PENGGUNAAN TEKNIK PEMBELAJARAN FISHBONE DIAGRAM DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN MEMBACA SISWA.