



Analisis Kerusakan Pada Mesin Bubut Dengan Type YC-625071500 Di PT. XX

Muhamad Ridwan^{1*}, Rahmat Subarkah¹, Fitri Wijayanti¹

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

Abstrak

Proses pemesinan banyak bermacam-macam alat untuk digunakan dalam proses produksi dibidang manufaktur untuk memenuhi kebutuhan industri, salah satunya adalah Mesin Bubut dengan Type YC-625071500. Jenis type ini menjadi salah satu yang digunakan pada kebutuhan produksi di perusahaan. [1] Banyaknya kebutuhan produksi yang harus dipenuhi oleh industri menjadikan mesin bubut bekerja lebih banyak pada umumnya, sehingga harus adanya penanganan lebih lanjut mengenai perawatan dan perbaikan yang baik dan efektif. RCM (Reliability Centered Maintenance) menjadi salah satu pilihan yang tepat untuk pengolaan data yang baik dengan tujuan memaksimalkan proses perbaikan agar tidak mempengaruhi atau menurunkan proses produksi. Dengan mode kegagalan yang dapat dihimpun diantaranya seperti bearing, gear transmisi dan shift fork. Dari kegiatan Analisis ini dapat diharapkan menunjukkan penyebab-penyebab dari sebuah kerusakan pada Gearbox kecepatan, sehingga nantinya dapat menjadi tolak ukur perawatan dan perbaikan. Hasil identifikasi yang digunakan agar mesin tidak mengalami kerusakan sekaligus dapat menjadi acuan perbaikan. Dengan penelitian yang dilakukan menggunakan identifikasi masalah yang tepat sehingga dapat diharapkan mampu memaksimalkan proses produksi yang tepat dan efisien berdasarkan penentuan Task Selection untuk dapat mengurangi kerusakan berat.

Kata-kata kunci: Mesin Bubut, Reliability Centered Maintenance, Gearbox

Abstract

The machining process has many kinds of tools to be used in the production process in the manufacturing sector to meet industrial needs, one of which is a Lathe with Type YC-625071500. This type of type is one that is used in the production needs of the company. The large number of production needs that must be met by the industry makes lathes work more in general, so there must be further handling of good and effective maintenance and repairs. RCM (Reliability Centered Maintenance) is one of the right choices for good data management with the aim of maximizing the repair process so as not to affect or reduce the production process. With failure modes that can be collected such as bearings, transmission gears and shift forks. From this analysis activity, it can be expected to show the causes of a damage to the speed gearbox, so that later it can be a benchmark for maintenance and repair. The identification results are used so that the machine is not damaged and can be used as a reference for repair. With the research carried out using the right problem identification so that it can be expected to be able to maximize the right and efficient production process based on the determination of Task Selection to be able to reduce heavy damage.

Keywords: Machine Lathe, Reliability Centered Maintenance, Gearbox

* Corresponding author E-mail address: muhamad.ridwan.tm19@mhs.pnj.ac.id

1. PENDAHULUAN

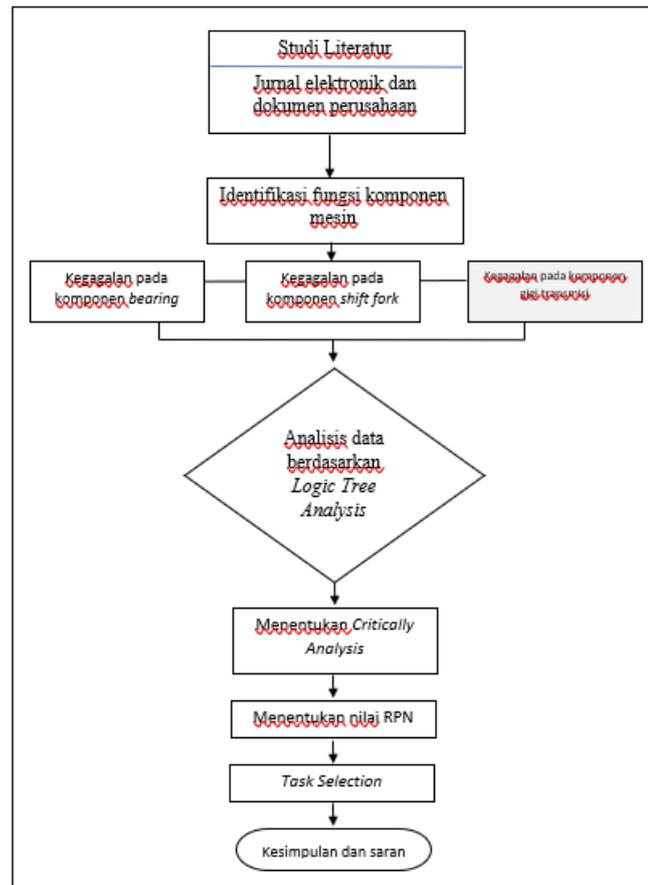
Mesin bubut sebagai salah satu alat yang menunjang dalam proses produksi manufaktur, mesin bubut memiliki banyak manfaat karena mudahnya pengoprasian mesin dan perawatan yang dibutuhkan, namun kegiatan perawatan harus dilakukan dengan baik dan benar. Banyaknya jenis mesin bubut menjadi salah satu pilihan bagi perusahaan untuk memenuhi kebutuhan industri, baik dalam industri menengah kebawah hingga perusahaan besar. Baik mesin bubut manual ataupun mesin bubut otomatis memiliki kelebihan dan kekurangannya, pada kesempatan kali ini lebih berfokus pada mesin bubut manual. Disamping itu mesin bubut memiliki jenis-jenis yang sesuai dengan fungsinya dan alat potong yang sangat beragam serta memiliki beberapa jenis alat pencekam.

Dalam penelitian ini akan membahas mengenai mesin bubut dalam segi perawatan dan perbaikan terutama pada bagian *gearbox* kecepatan sebagai salah satu komponen terpenting, diharapkan pada bidang industri lebih dapat memahami dan mengerti mesin bubut yang telah dipelajari dalam kegiatan perkuliahan maupun praktik kerja lapangan. Oleh karena itu adanya kegiatan perbaikan dan perawatan bertujuan agar mesin bubut dapat digunakan dalam proses produksi manufaktur sekaligus menambah atau memperbaiki kekurangan serta kelemahan yang ada pada mesin bubut yang akan teliti. Dengan begitu akan banyak manfaat yang didapat dari melakukan *maintenance*, maka dari itu untuk memaksimalkan hasil produksi yang efisien, dibutuhkan kegiatan perawatan yang terorganisir.

Dengan rumusan masalah apa saja yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada mesin bubut terutama bagian *gearbox* Transmisi dan mengetahui bagaimana tindakan perbaikan dan perawatan yang tepat berdasarkan analisis yang dilakukan dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dapat diharapkan menjadi solusi yang terbaik untuk memaksimalkan fungsi komponen mesin. Dengan adanya penulisan ini yang bertujuan dapat menentukan kerusakan yang terjadi sekaligus mengetahui tindakan perawatan yang optimal untuk mesin akan menjadi acuan untuk menjaga *durability* mesin yang diharapkan nantinya mesin dapat lebih lama untuk beroperasi[2].

Metode yang akan digunakan pada analisis kerusakan mesin bubut adalah RCM atau *Reliability Centered Maintenance*. Dalam metode ini dapat dikatan megabungkan 2 kegiatan perawatan yaitu *Preventive Maintenance* dan *Corrective Maintenance*[5]. Dengan adanya pengabunggan kedua kegiatan yang dimana dapat menentukan maksimal pemakaian umur komponen (*life time*) yang nantinya dapat menjadi acuan perawatan agar mencegah sebelum kerusakan yang serius. Meski sudah adanya analisis yang baik untuk menentukan langkah *preventive* yang dijelaskan, harus adanya perbaikan *corrective* yang tepat dan didata agar nanti nya dapat menjadi evaluasi perawatan selanjutnya. Dengan begitu tujuan analisis yang berdasarkan metodologi RCM yang akan dibahas dapat menentukan efek dari potensi kegagalan, potensi penyebab sekaligus pengendalian atau pemilihan tindakan pada mesin bubut.

2. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penulisan

Metode kualitatif

Metode kualitatif sebagai salah satu pilihan untuk mengemukakan data dalam penelitian yaitu observasi, analisis visual dan studi literatur. Dengan menggunakan *Logic Tree Analysis* maka dapat menentukan komponen yang mengalami ke kritisitas, menentukan nilai RPN dan *Task Selection* sebagai pilihan tindakan untuk komponen yang mengalami kegagalannya berdasarkan kegiatan yang dilakukan. Diharapkan dengan hasil akhir kesimpulan dan saran dapat menjadi evaluasi kegiatan perawatan dan perbaikan.

Penerapan tahap-tahap metode terdiri dari beberapa tahapan yang sistematis yaitu [3]:

1. Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi
2. Pendefinisian Batasan Sistem
3. Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsi
4. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)
5. *Logic Tree Analysis* (LTA)
6. *Task Selection*

1. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Mesin Bubut

Hasil pengolahan data berdasarkan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) didapat sebagai acuan analisis, Mesin bubut terdiri dari beberapa komponen yang mengalami kerusakan. Dari komponen yang mengalami kerusakan dapat dihimpun pada tabel 1 sebagai berikut :

No	Nama Komponen	Fungsi Komponen
1	<i>Bearing</i>	<i>Bearing</i> berfungsi untuk menjaga kerenggangan dari pada <i>shaft</i> (poros), agar pada saat unit mulai bekerja komponen yang ada di dalam transmisi tidak terjadi kejutan, sehingga transmisi bisa bekerja dengan <i>smooth</i> (halus).
2	<i>Shift Fork</i>	Shift Fork merupakan komponen yang memiliki fungsi untuk memindahkan gigi pada sumbunya, agar gigi akan dengan mudah untuk dipasang atau dipindahkan.
3	Transmisi Gear	Transmission gear atau roda gigi transmisi berfungsi untuk mengubah input dari motor menjadi output gaya torsi yang meninggalkan transmisi sesuai dengan kebutuhan mesin.

Tabel 1 Fungsi Komponen Mesin Bubut
Sumber : *Manual Book* Mesin Bubut Standar

Sedangkan berdasarkan data yang diperoleh didapat selama lima bulan bahwa rata-rata *Downtime* yang didapat sebanyak 10,594 % yang dijelaskan pada tabel 2 sebagai berikut :

No	Bulan	<i>Downtime</i> (menit)	Total Waktu Operasi (menit)	% <i>Downtime</i>
1	Januari	960	11.040	8,69 %
2	Februari	2.400	7680	31,25 %
3	Maret	480	11.040	4,34 %
4	April	960	11.040	8,69 %
5	Mei	0	7200	0 %
	Rata-rata	960	9.600	10,594 %

Tabel 2 data *Downtime* pada mesin bubut pada tahun 2022
Sumber : Pengolahan data perusahaan 2022

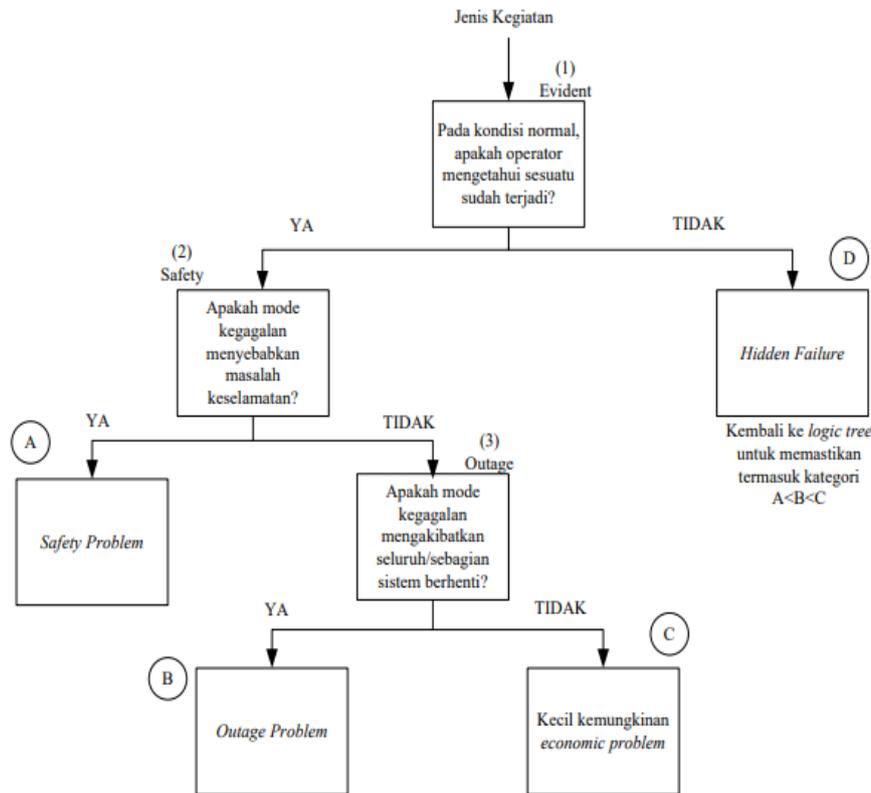
Kegiatan perbaikan pada mesin bubut mengalami frekuensi pergantian komponen dengan total 9 kali Frekuensi yang dimana mengalami proses *Downtime* selama 5.840 menit. Data tersebut dijelaskan pada tabel 3 sebagai berikut.

Komponen	Frekuensi	<i>Downtime</i> (menit)
<i>Bearing</i>	1	1.440
<i>Transmisi Gear</i>	1	1.930
<i>Shift Fork</i>	1	480
Total	3	3.850

Tabel 3 *Frekuensi Breakdown*
Sumber : Pengolahan data perusahaan 2022

Analisis Logic Tree Analysis

Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi pada setiap gagal mode yang terjadi berdasarkan komponen agar nantinya dapat menentukan langkah yang tepat dalam pemilihan tindakan perawatan dan perbaikan. Analisis ini dilakukan dengan diagram yang dijelaskan pada gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram Logic Tree Analysis

Sumber : *Antony M. Smith (2003). RCM--Gateway to world class Maintenance [4]*

Hasil data berdasarkan analisis LTA didapat pengkategorian yang dihasilkan dari pertanyaan pertanyaan sebelumnya. Pada bagian ini dijelaskan sebagai berikut:

Kegagalan	Efek dari Potensi kegagalan	Potensi Penyebab	Critically Analysis			
			E	S	O	C
<i>Bearing</i>	Tidak dapat menahan gesekan putaran	Pemilihan jenis bearing kurang tepat	Yes	No	Yes	D
<i>Transmisi Gear</i>	Gigi tidak dapat bekerja	Beban yang dikerjakan tidak sesuai dengan kapasitas mesin	Yes	No	Yes	B
<i>Shift Fork</i>	Penghantar daya tidak bekerja dengan baik	Kurangnya pelumasan pada komponen	Yes	No	Yes	B

Tabel 4 Critically Analysis

Penentuan fungsi sistem dan Kegagalan Komponen

Analisis kegagalan bertujuan sebagai penjelasan fungsi komponen sekaligus mengidentifikasi semua kegagalan fungsional. Data tersebut dijelaskan pada tabel 5 sebagai berikut[6].

komponen	Fungsi Komponen	Kegagalan Komponen
<i>Bearing</i>	Bearing digunakan sebagai bantalan antara permukaan poros dengan motor housing. Tujuan dari digunakannya bearing ialah agar putaran yang nantinya dihasilkan oleh motor penggerak akan berlangsung secara mulus.	<i>Bearing Pecah</i>
<i>Shift Fork</i>	<i>Shift Fork</i> ini berfungsi untuk memindahkan gigi yang dapat mengatur arah sumbu ke gigi transmisi dengan mudah untuk dipasang atau dipindahkan.	Mengalami Keausan
<i>Transmisi Gear</i>	<i>Transmission gear</i> atau roda gigi transmisi berfungsi untuk mengubah <i>input</i> dari motor menjadi <i>output</i> gaya torsi yang meninggalkan transmisi sesuai dengan kebutuhan mesin.	Roda Gigi Patah

Tabel 5 Data Fungsi dan Kegagalan Komponen
TabelSumber : Pengolahan data perusahaan (2022)

Failure Mode and Effect Analysis Pada Mesin Bubut

Dengan nilai yang telah ditentukan berdasarkan rating besaran *Occurrence*, *Severity* dan *Detection* dapat hitung nilai RPN dengan rumus $RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$. Berdasarkan penjelasan maka didapat data yang dapat dilihat pada table 6 sebagai berikut[6].

Kegagalan	Efek dari Potensi Kegagalan	S	Potensi Penyebab	O	Pengendalian	D	RPN
<i>Bearing Pecah</i>	Tidak dapat menahan gesekan putaran	9	Pemilihan jenis bearing kurang tepat	9	Memilih jenis bearing yang sesuai kebutuhan berdasarkan spesifikasi	3	243
<i>Shift Fork Mengalami Keausan</i>	Penghantar daya tidak bekerja dengan baik	7	Kurangnya pelumasan pada komponen	5	Melakukan pelumasan yang sesuai dan terjadwal	5	175
<i>Transmisi Gigi Patah</i>	Gigi tidak dapat bekerja	10	Beban yang dikerjakan tidak sesuai dengan kapasitas mesin	10	Mengatur beban supaya sesuai dengan kapasitas mesin	7	350

Tabel 6 *Failure Mode and Effect Analysis* Pada Mesin Bubut
Sumber : Pengolahan data perusahaan

Dengan data yang didapat maka disimpulkan bahwa nilai RPN terbesar adalah Gigi Transmisi yang patah dengan nilai 350. Berdasarkan nilai *task selection* dalam tingkatan *Risk Priority Number* (RPN) maka tindakan yang harus dilakukan terhadap komponen termasuk kedalam kategori yang diperlukannya tindakan perawatan yang memadai (*Adequate Maintenance*) hal ini dikarenakan rentang nilai RPN masing-masing komponen berada pada nilai 200-400.

Task Selection

Berdasarkan hasil analisis yang didapat dengan metode RCM terhadap LTA (*Logic Tree Analysis*) dan FMEA yang dilakukan maka hasil akhir dari penerapan kegiatan ini adalah pemilihan tindakan yang tepat. Tindakan tersebut dijelaskan sebagai berikut[7] :

1. *Predictive Testing and Inspection*
Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kerusakan komponen berdasarkan kondisi mesin secara langsung. Dengan kegagalan komponen yang terjadi berdasarkan data yang telah dijelaskan maka harus adanya pembongkaran.
2. *Preventive Maintenance*
Dengan kegiatan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan suatu komponen, dengan begitu kegiatan *Preventive* ini dapat mengurangi pembongkaran pada mesin yang dapat memakan banyak waktu proses produksi.
3. *Proactive Maintenance*
Melakukan Tindakan perawatan dan perbaikan yang tepat berdasarkan yang telah dirancang dan melakukan evaluasi berdasarkan kegiatan sebelumnya. Berikut ini dilakukan pencegahan dengan evaluasi berdasarkan komponen sebagai berikut :
 - a. *Bearing*
Harus melakukan penjadwalan perawatan yang tepat agar tidak terulang kerusakan yang terjadi, meski *life time bearing* terbilang cukup lama namun harus adanya tindakan agar komponen dapat bekerja dengann baik.
 - b. *Gear Transmision*
Dapat disimpulkan bahwa gear transmisi harus beroperasi sesuai dengan kemampuan spesifikasi mesin terhadap benda kerja yang diproduksi. Berdasarkan perhitungan RPN, nilai gear transmisi cukup tinggi dengan 350. Maka perawatan dan penggunaan gear harus sesuai dengan kebutuhan agar mencegah kerusakan yang kritis yang menyebabkan penurunan proses produksi.
 - c. *Shift Fork*
Penggunaan yang baik dan benar menjadi salah satu faktor untuk mengurangi *Shifter* mengalami keausan karena dapat meminimalisir kegesakan yang terjadi dan tetap melakukan pelumasan pada komponen.

2. KESIMPULAN

Dengan lebih dari satu komponen yang mengalami kerusakan pada komponen *bearing*, *shift fork* dan *transmision gear* maka disimpulkan bahwa kondisi mesin kurang adanya kegiatan perawatan yang tepat. Dengan adanya metode *Reliability Centered Maintenance* dapat menjadi solusi untuk menentukan kerusakan yang terjadi sekaligus menentukan tindakan yang tepat dan perlu adanya evaluasi untuk menjaga komponen dapat beroperasi dengan maksimal. Dengan kegiatan ini diharapkan menjadi acuan yang tepat sehingga dapat dengan mudah mendeteksi untuk komponen kritis. Kemudian setelah adanya penjadwalan dan prediksi perawatan diharapkan juga dapat mengurangi kerusakan berat.

5. REFERENSI

- [1] Atmantawarna, h. p., Senen, S., & Darmanto, S. (2013). *Perbaikan pada mesin bubut dan uji untuk kerja dengan bahan besi pejal (Improvement in the machine tool and test performance with solid iron material) (Doctoral dissertation, D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro)*.
- [2] Wibowo, t. j., Hidayatullah, T. S., & Nalhadi, A. (2021). *Analisa Perawatan pada Mesin Bubut dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM). Jurnal Rekayasa Industri (JRI), 3(2), 110-120.*
- [3] kurniawan, r. a. (2017). *usulan perawatan mesin stitching dengan metode reliability centered maintenance pada pt. prima mitra karsa (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang)*.
- [4] Anthony M. Smith (2003). *RCM--Gateway to world class Maintenance.*
- [5] IAEA. *Application of Reliability Centered Maintenance to Optimize Operation and Maintenance in Nuclear Power Plants (Austria: IAEA, 2008),h.1-4.*
- [6] Pranoto, J., Matondang, N., & Siregar, I. (2013). *Implementasi Studi Preventive Maintenance Fasilitas Produksi Dengan Metode Reliability Centered Maintenance Pada Pt. XYZ. Jurnal Teknik Industri USU, 1(3).*
- [7] Rahayu, i. d. (2018). *Perencanaan perawatan open mixing mill machine dengan metode reliability centered maintenance (RCM) (Studi Kasus PT. Sahabat Rubber Industries) (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang)*.