

Perencanaan Perawatan Pada Mesin Bubut Cnc Doosan Untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Studi Kasus Pada PT.YMI

Maintenance Planning on Doosan Cnc Lathes to Reduce Damage Levels Using the Reliability Centered Maintenance (RCM) Method Case Study at PT.YMI

Bukhori Prayoga¹, Achmad Muhazir^{2*}, Zulkani Sinaga³

^{1,2,3}Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Kota Bekasi, Indonesia

*Penulis korespondensi: achmad.muhazir@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstrak

Kegagalan pada komponen foot switch terjadi dikarenakan kualitas kabel yang tidak bagus yang mengakibatkan seringnya terputus sehingga menyebabkan meningkatnya frekuensi kerusakan, downtime dan biaya perawatan. Sedangkan kegagalan pada spindel chuck terjadi karena komponen dalam spindel chuck mengalami aus karena kurangnya pelumasan sehingga menyebabkan meningkatnya frekuensi kerusakan, downtime dan biaya perawatan. Berdasarkan hasil perhitungan biaya perawatan dengan menggunakan metode RCM, komponen foot switch dan spindel chuck masing-masing mengalami penurunan biaya, komponen foot switch sebesar 8,75% dan komponen spindel chuck sebesar 52,53%. Usulan perawatan mesin bubut cnc doosan terhadap komponen foot switch dan spindel chuck secara khusus adalah dengan melakukan tindakan *scheduled on condition task* (tugas kondisi pemeriksaan dan pendekatan), *scheduled discard task* (pergantian item terjadwal) dan *default action* (tindakan standar) dengan kategori *failure finding task* (tugas menemukan kegagalan) dan jadwal perawatan komponen foot switch 32,81 jam dan komponen spindel chuck 79,97 jam. Penurunan biaya perawatan sebesar 62%.

Kata Kunci: Produksi, Downtime, Biaya perawatan, RCM.

Abstract

Failure of foot switch components occurs due to poor cable quality which results in frequent disconnections, causing increased frequency of damage, downtime and maintenance costs. Meanwhile, failure in the chuck spindle occurs because the components in the chuck spindle wear out due to lack of lubrication, causing increased frequency of damage, downtime and maintenance costs. Based on the results of maintenance cost calculations using the RCM method, the foot switch and spindle chuck components each experienced a decrease in costs, the foot switch component by 8,75% and the spindle chuck component by 52,53%. Proposed Ene Doosan lathe maintenance for the foot components switches and spindle chucks in particular by performing *scheduled on condition tasks* (check and approach condition tasks), *scheduled discard task* (scheduled item replacement) and *default action* (standard action) with *failure finding task* category (task to find failure) and maintenance schedule for foot switch components 32,81 hours and chuck spindle components 79,97 hours. . Reducing maintenance costs by 62%.

Keywords: Production, Downtime, Maintenance costs, RCM.

1. Pendahuluan

PT. YMI merupakan perusahaan memproduksi disk brake dan muffler, dimana terdapat 2 jenis produk yang di produksi oleh PT. YMI di peruntukan untuk kendaraan roda dua dan roda empat. PT. YMI memiliki 6 merek mesin bubut cnc diantaranya mesin bubut cnc Okuma, Mesin bubut cnc Doosan, Mesin bubut cnc hilda, mesin bubut cnc haas, mesin bubut cnc amada, dan mesin bubut cnc makino. Dari data yang diperoleh bulan januari sampai juni tahun 2023 yang ada di PT. YMI didapatkan *downtime* mesin :

Tabel 1 Kerusakan Mesin Bubut Cnc di PT.YMI

<i>No</i>	<i>Machine</i>	<i>Frequency</i>	<i>Downtime Preventive (Jam)</i>	<i>Downtime Corrective (Jam)</i>	<i>Total Downtime (Jam)</i>	<i>Presentase (%)</i>
1	Okuma	114	30.21	60.42	90.64	18%
2	Doosan	141	83.3	166.6	250.0	22%
3	Hilda	116	42.41	84.82	127.25	18%
4	Haas	82	28.50	57.01	85.52	13%
5	Amada	57	19.78	39.56	59.35	09%
6	Makino	104	31.62	63.24	94.87	16%
	Total	614	235.82	471.65	707,76	96%

Pada tabel 1 dapat dilihat dari masing-masing mesin yang memiliki downtime tertinggi adalah mesin doosan sebesar 250.0 jam atau 10 hari mesin terhenti selama kurun waktu enam bulan. Maka dari itu mesin bubut cnc doosan lah yang diteliti untuk menurunkan tingkat kerusakan dan downtime. Untuk standar downtime yang sudah ditetapkan perusahaan ialah 150 jam atau 6 hari mesin terhenti selama kurun waktu enam bulan, maka setiap bulan maksimal mengalami downtime 25 jam atau 1 hari.

Dari data yang diperoleh bulan januari sampai juni tahun 2023 yang ada di PT. YMI didapatkan biaya perawatan dan perbaikan :

Tabel 2 *Cost Preventive Corrective Machine*

<i>No</i>	<i>Machine</i>	<i>Cost Preventive (Rp)</i>	<i>Cost Corrective (Rp)</i>	<i>Total Cost (Rp)</i>
1	Okuma	70.150.000	420.846.000	490.996.000
2	Doosan	87.200.000	517.467.000	604.667.000
3	Hilda	71.412.000	428.004.000	499.416.000
4	Haas	49.941.000	306.333.000	356.274.000
5	Amada	34.153.000	216.870.000	251.023.000
6	Makino	63.834.000	385.062.000	448.896.000
	Total	376.690.000	2.274.582.000	2.651.272.000

Perusahaan pada enam bulan di tahun 2023 yaitu mencapai Rp. 2.652.272.000 dimana anggaran yang telah diberikan untuk keenam mesin yaitu (okuma, doosan, hilda, haas, amada, makino) ini perkiraan sebesar 2.000.000.000 dalam enam bulan, oleh sebab itu ini perlu dilakukan analisa untuk menjawab terjadinya banyak kerusakan tersebut diketahui sebanyak 614 kali kerusakan pada enam bulan di tahun 2023. Tentunya hal ini akan mengganggu jalannya proses produksi serta akan menimbulkan biaya seiring terjadinya kerusakan tersebut.

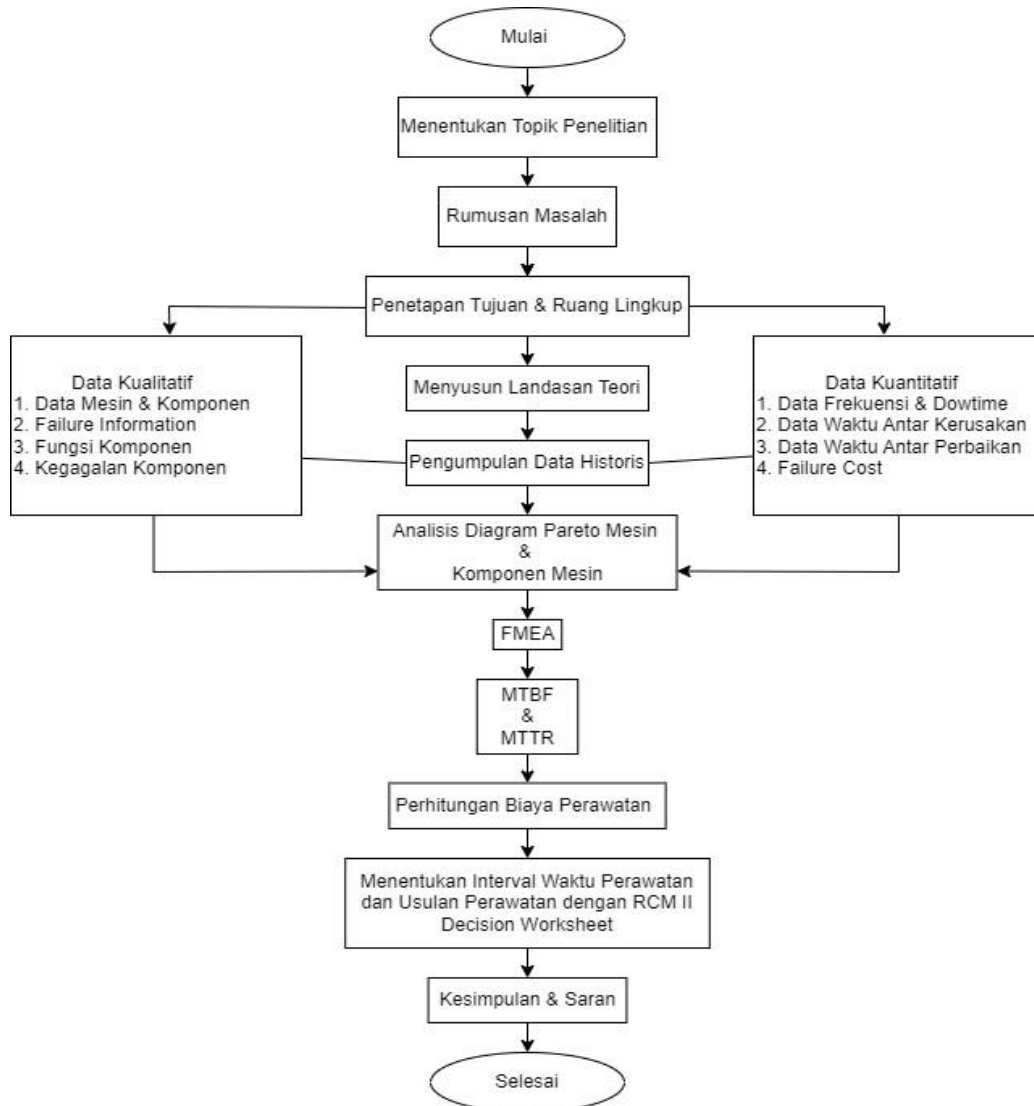
2. Metode

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di PT YMI pada mesin bubut cnc doosan dengan komponen kritisnya, yang berlokasi di plant 1 kawasan industri MM2100 Jl. Sulawesi I blok H-4 cikarang barat-bekasi 17520. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan apa yang harus dilakukan dalam memastikan asset-asset fisik dapat berjalan dengan baik dalam menjalankan fungsi yang dikehendaki oleh pemakainya.

Teknik pengumpulan data, Observasi di lapangan dilakukan untuk melihat kondisi secara actual. Informasi yang didapat dari observasi menjadi suatu hal yang penting dalam pengumpulan data

penelitian ini. Wawancara langsung dengan karyawan yang terkait proses mesin bubut cnc doosan untuk mengetahui informasi tentang mesin bubut cnc doosan lebih mendalam.

Data di analisis dan diolah dengan menggunakan metode RCM II, Menentukan komponen kritis pada mesin bubut cnc doosan dengan diagram pareto, Menentukan *Failure Mode & Effect Analysis* untuk menyusun tabel FMEA berdasarkan data dan fungsi dari komponen dan laporan perawatan, Menghitung nilai MTBF (*Mean Time Between Failure*) dan MTTR (*Mean Time to Repair*), Menentukan biaya perawatan, Menentukan interval perawatan, Membuat suatu usulan sistem perawatan di PT.YMI dengan RCM II *Decision Worksheet*. Adapun Flowchart penelitian sebagai berikut:



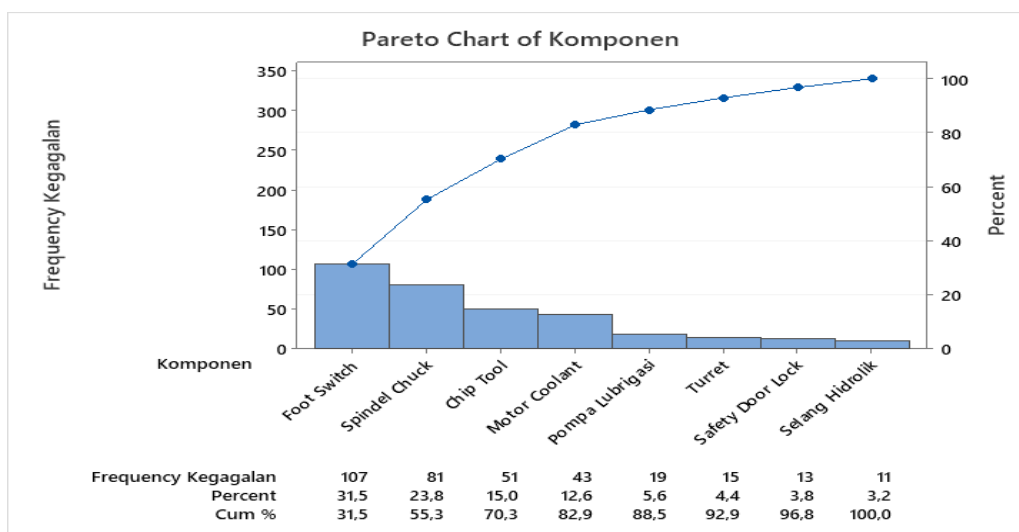
Gambar 1 Alur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Komponen yang dipilih merupakan komponen yang apabila terjadi kegagalan bisa mengganggu jalannya produksi dan menyebabkan mesin terhenti untuk berproduksi. Berdasarkan data *record trouble* pada tahun 2023 selama 6 bulan terdapat 8 komponen yang menyebabkan berhentinya mesin pada saat terjadinya kegagalan. Data ialah sebagai berikut:

Tabel 3 Komponen Kritis Mesin Bubut Cnc Doosan

No	Komponen	Frequency Kegagalan	Total Downtime (Jam)	Presentase (%)
1	Foot Switch	107	110.17	31%
2	Spindel Chuck	81	85.25	23%
3	Chip Tool	51	25.4	15%
4	Motor Coolant	43	30.25	12%
5	Pompa Lubrigasi	19	21.5	05%
6	Turret	15	17.6	04%
7	Safety Door Lock	13	20	03%
8	Selang Hidrolik	11	15.21	03%
	Total	340	315,38	96%



Gambar 2 Diagram Pareto Komponen Kritis Mesin Bubut Cnc Doosan
Sumber : Pengolahan Data

Dari Gambar 2 Diagram Pareto terdapat 2 komponen dengan hasil *downtime* paling tinggi, yaitu komponen *foot switch* dan *spindel chuck*. Kedua komponen inilah yang akan diteliti lebih lanjut untuk ditentukan kebijakan perawatan dan *interval preventive maintenance* yang tepat bagi masing-masing komponen.

3.1 Penyusun FMEA di Mesin Bubut Cnc Doosan

Dimana dalam penentuan akan menyebabkan masalah dari kerugian akibat *foot switch* dan *spindel chuck* ditentukan berdasarkan nilai RPN tertinggi.

Tabel 4 Penilaian Severity
Brainstorming Severity

No	Failure	Failure Mode	Failure Effect	Kriteria Penilaian								S
1	<i>Foot Swieth</i>	Kabel sering terputus	Tidak bisa membuka <i>spindel chuck</i> dan mesin berhenti	7	7	7	8	8	8	8	8	8

<i>Brainstorming Severity</i>										
No	Failure	Failure Mode	Failure Effect	Kriteria Penilaian						S
		Komponen dalam <i>error</i>	Tidak bisa membuka <i>spindel chuck</i> dan mesin berhenti	6	6	6	7	7	7	7
2	<i>Spindel Chuck</i>	Serat saat membuka menutup	Mesin Bubut Cnc Berhenti	6	7	6	7	6	7	7
		Suara kasar pada saat berputar	Mesin bubut cnc berhenti	6	6	8	8	8	8	8

Sumber : Pengolahan Data 2024

<i>Tabel 5 Penilaian Occurance Brainstorming Occurance</i>										
No	Failure	Failure Mode	Failure Effect	Kriteria Penilaian						O
1	<i>Foot Swicth</i>	Kabel sering terputus	Tidak bisa membuka <i>spindel chuck</i> dan mesin berhenti	6	6	6	8	8	8	7
		Komponen dalam <i>error</i>	Tidak bisa membuka <i>spindel chuck</i> dan mesin berhenti	5	5	5	7	7	7	6
2	<i>Spindel Chuck</i>	Serat saat membuka menutup	Mesin Bubut Cnc Berhenti	7	5	7	6	7	6	7
		Suara kasar pada saat berputar	Mesin bubut cnc berhenti	7	6	7	8	8	8	8

Sumber : Pengolahan Data 2024

<i>Tabel 6 Penilaian Detection Brainstorming Detection</i>										
No	Failure	Failure Mode	Failure Effect	Kriteria Penilaian						D
1	<i>Foot Swicth</i>	Kabel sering terputus	Tidak bisa membuka <i>spindel chuck</i> dan mesin berhenti	4	4	4	5	5	5	5
		Komponen dalam <i>error</i>	Tidak bisa membuka <i>spindel chuck</i> dan mesin berhenti	5	5	5	6	6	6	6

<i>Brainstorming Detection</i>										
No	Failure	Failure Mode	Failure Effect	Kriteria Penilaian						D
2	<i>Spindel</i>	Serat saat membuka	Mesin Bubut Cnc	5	6	5	5	6	6	6
	<i>Chuck</i>	menutup	Berhenti							
		Suara kasar pada saat berputar	Mesin bubut cnc berhenti	6	6	7	6	7	7	7

Sumber : Pengolahan Data 2024

Tabel 7 Hasil Perhitungan RPN

No	Failure	Failure Mode	Failure Effect	S	O	D	Total	RPN
1	<i>Foot Swicth</i>	Kabel sering terputus	Tidak bisa membuka <i>spindel chuck</i> dan mesin berhenti	8	7	5	20	7
		Komponen dalam error	Tidak bisa membuka <i>spindel chuck</i> dan mesin berhenti	7	6	6	19	6
2	<i>Spindel Chuck</i>	Serat saat membuka	Mesin Bubut Cnc Berhenti	7	7	6	20	7
		Suara kasar pada saat berputar	Mesin bubut cnc berhenti	8	8	7	23	8

Sumber : Pengolahan Data 2024

Dari tabel 7 menunjukkan hasil perhitungan RPN pada *foot switch* tertinggi dari mesin bubut cnc doosan, dimana berdasarkan dari nilai RPN tertinggi, mode kegagalan yang terjadi penyebab utama dari kerugian akibat *foot switch* adalah kabel sering terputus sehingga menyebabkan tidak bisa membuka *spindel chuck* dan mesin harus berhenti. Selanjutnya penyebab utama dari kerugian akibat *spindel chuck* adalah suara kasar pada saat berputar sehingga menyebabkan mesin bubut cnc berhenti.

3.2 Perhitungan MTBF dan MTTR pada Mesin Bubut Cnc Doosan

MTBF, merupakan umur rata-rata mesin dapat beroperasi sebelum mengalami kegagalan. Berikut ini akan dilakukan perhitungan MTBF (*Mean Time Between Failure*) pada mesin bubut cnc doosan.

$$MTBF = \frac{2,976}{141} = 21,10 \text{ Hari}$$

MTTR, merupakan rata-rata lamanya waktu yang diperlukan untuk memperbaiki setiap kegagalan. Berikut ini akan dilakukan perhitungan MTTR (*Mean Time to Repair*) pada mesin bubut cnc doosan.

$$MTTR = \frac{250,0}{141} = 1,77 \text{ Hari}$$

3.3 Perhitungan MTBF dan MTTR pada Foot Switch

MTBF, merupakan umur rata-rata mesin dapat beroperasi sebelum mengalami kegagalan. Berikut ini akan dilakukan perhitungan MTBF (*Mean Time Between Failure*) pada *foot switch*.

$$MTBF = \frac{2,976}{107} = 27,81 \text{ Hari}$$

MTTR, merupakan rata-rata lamanya waktu yang diperlukan untuk memperbaiki setiap kegagalan. Berikut ini akan dilakukan perhitungan MTTR (*Mean Time to Repair*) pada *foot switch*.

$$MTTR = \frac{110,17}{107} = 1,02 \text{ Hari}$$

3.4 Perhitungan MTBF dan MTTR pada Spindel Chuck

MTBF, merupakan umur rata-rata mesin dapat beroperasi sebelum mengalami kegagalan. Berikut ini akan dilakukan perhitungan MTBF (*Mean Time Between Failure*) pada *spindel chuck*.

$$MTBF = \frac{2,976}{81} = 36,74 \text{ Hari}$$

MTTR, merupakan rata-rata lamanya waktu yang diperlukan untuk memperbaiki setiap kegagalan. Berikut ini akan dilakukan perhitungan MTTR (*Mean Time to Repair*) pada *spindel chuck*.

$$MTTR = \frac{85,25}{81} = 1,05 \text{ Hari}$$

Tabel 8 Nilai MTBF dan MTTR Komponen Kritis Mesin Bubut Cnc

Komponen	MTBF	MTTR
<i>Foot Switch</i>	27,81 Hari	1,02 Hari
<i>Spindel Chuck</i>	36,74 Hari	1,05 Hari

Sumber : Pengolahan Data 2024

3.5 Biaya Tenaga Kerja Perawatan

Biaya tenaga kerja merupakan biaya pekerjaan yang melakukan tindakan *maintenance* selama terjadi kerusakan pada mesin bubut cnc doosan. Dimana jumlah tenaga kerja selama 1 hari adalah 8 jam. Berikut ialah analisis perhitungan biaya tenaga kerja perawatan :

Tabel 9 Biaya Tenaga Kerja Perawatan

Tenaga Kerja Perawatan	Biaya Per Hari (Rp)	Jumlah Gaji/Jam (Rp)	Jumlah Tenaga Kerja
Tenaga Teknisi	Rp. 257.000	Rp. 32.125	3
Total	Rp. 771.000	Rp. 96.375	

Sumber : PT. YMI 2023

3.6 Biaya Kerugian Produksi

Pendapatan Mesin bubut mengerjakan bahan baku *disk brake* perjam yaitu 10 pcs/jam. Harga Pokok Produksi (HPP) disk brake Rp. 700.000, maka biaya kerugian produksi perjam, sebagai berikut :

Co = Pendapatan *Disk Brake* perjam x HPP Disk Brake

Co = 10 x Rp. 700.000

Co = Rp. 7.000.000

3.7 Biaya Pergantian Komponen

Biaya ini timbul akibat adanya kerusakan pada komponen yang membutuhkan pergantian komponen pada mesin bubut cnc doosan.

Tabel 10 Harga Komponen untuk Perawatan Mesin Bubut Cnc Doosan

No	Jenis Komponen Mesin	Harga Komponen (Rp)
----	----------------------	---------------------

1	<i>Foot Switch</i>	Rp.750.000
2	<i>Spindel Chuck</i>	Rp.2.500.000

Sumber : PT. YMI 2023

3.8 *Biaya Perbaikan*

Biaya ini meliputi biaya komponen, biaya kerugian produksi akibat penggantian dan biaya tenaga kerja perawatan.

CF Corrective Foot Switch

(Biaya Komponen *Foot Switch* + (Biaya Teknisi + Biaya Kerugian Produksi) x tf)

$$= \text{Rp.750.000} + (\text{Rp.96.375} + \text{Rp.7.000.000}) \times 27,81 \text{ Hari}$$

$$= \text{Rp.195.516.375}$$

CM Preventive Foot Switch

(Biaya Komponen *Foot Switch* + (Biaya Teknisi + Biaya Kerugian Produksi) x tp)

$$= \text{Rp.750.000} + (\text{Rp.96.375} + \text{Rp.7.000.000}) \times 1,02 \text{ Hari}$$

$$= \text{Rp.8.003.302}$$

CF Corerrective Spindel Chuck

(Biaya Komponen *Spindel Chuck* + (Biaya Teknisi + Biaya Kerugian Produksi) x tf)

$$= \text{Rp.2.500.000} + (\text{Rp.96.375} + \text{Rp.7.000.000}) \times 36,74 \text{ Hari}$$

$$= \text{Rp.259.776.375}$$

CM Preventive Spindel Chuck

(Biaya Komponen *Spindel Chuck* + (Biaya Teknisi + Biaya Kerugian Produksi) x tp)

$$= \text{Rp.2.500.000} + (\text{Rp.96.375} + \text{Rp.7.000.000}) \times 1,05 \text{ Hari}$$

$$= \text{Rp.10.076.193}$$

Tabel 11 Hasil Biaya Perbaikan

Komponen	Biaya Komponen (Rp)	Kerugian Produksi/ja m	Biaya Tenaga Teknisi	Tf (hari)	CF (Rp)	CM (Rp)
Foot Switch	750.000	7.000.000	96.375	27,81	195.516.375	8.003.302
Spindel Chuck	2.500.000	7.000.000	96.375	36,74	259.776.375	10.076.193

Sumber : Pengolahan Data 2024

3.9 *Penentuan Interval Perawatan*

Penentuan interval perawatan pada komponen *foot switch* dan *spindel chuck* adalah sebagai berikut :

Foot Switch

$$TM = \frac{CM}{CF} \times MTTR = \frac{(\text{Rp.7.000.000} + \text{Rp.7.000.000}) + (\text{Rp.750.000} \times 110,17)}{27,26 \times 110,17} \times 1,02 \text{ Hari} = 32,81 \text{ jam}$$

Spindel Chuck

$$TM = \frac{CM}{CF} \times MTTR = \frac{(\text{Rp.7.000.000} + \text{Rp.7.000.000}) + (\text{Rp.2.500.000} \times 85,25)}{34,99 \times 85,25} \times 1,05 \text{ Hari} = 79,97 \text{ jam}$$

3.10 *Biaya Setelah Dilakukan Preventive Maintenance Komponen Foot Switch*

Pergantian komponen *foot switch* dalam kurun waktu 6 bulan setelah adanya waktu *preventive*:

$$6 \text{ bulan} = 24 \text{ jam} \times 180 \text{ Hari} = \frac{2,976}{32,81} = 9 \text{ kali pergantian}$$

Maka :

$$H(tp) = 0,9$$

$$\frac{cp}{tp} = Rp. 750.000 \times 9 = Rp. 6.750.000$$

$$Cf = Rp. 195.516.375$$

$$Cf \times H(tp) = Rp. 195.516.375 \times 0,9 = Rp. 175.964.737$$

$$\text{Cost dalam 6 bulan} = \frac{cp}{tp} + [Cf \times H(tp)] = Rp. 182.714.737$$

Presentase selisih biaya pergantian komponen :

$$Rp. 200.250.000 - Rp. 182.714.737 = Rp. 17.535.263$$

$$\frac{Rp. 17.535.263}{Rp. 200.250.000} \times 100\% = 8,75\%$$

3.11 Biaya Setelah Dilakukan Preventive Maintenance Komponen Spindel Chuck

Penggantian komponen *spindel chuck* dalam kurun waktu 6 bulan setelah adanya *preventive maintenance* :

$$6 \text{ bulan} = 24 \text{ jam} \times 180 \text{ Hari} = \frac{2,976}{79,97} = 3 \text{ kali pergantian}$$

Maka :

$$H(tp) = 0,3$$

$$\frac{cp}{tp} = Rp. 2.500.000 \times 3 = Rp. 7.500.000$$

$$Cf = Rp. 259.776.375$$

$$Cf \times H(tp) = Rp. 259.776.375 \times 0,3 = Rp. 77.932.912$$

$$\text{Cost dalam 6 bulan} = \frac{cp}{tp} + [Cf \times H(tp)] = Rp. 85.432.912$$

Presentase selisih biaya pergantian komponen :

$$Rp. 180.000.000 - Rp. 85.432.912 = Rp. 94.567.088$$

$$\frac{Rp. 94.567.088}{Rp. 180.000.000} \times 100\% = 52,53\%$$

3.12 Perbandingan Biaya Perawatan

Perbandingan dari biaya perawatan dari metode perusahaan dengan usulan metode RCM :

Tabel 12 Perbandingan Biaya Perawatan Mesin Bubut Cnc Doosan				
Komponen	Metode Perusahaan (Rp)	Usulan Perkiraan Perawatan Metode RCM (Rp)	Penurunan Biaya (Rp)	Presentase Penurunan Biaya Perawatan
<i>Foot Switch</i>	Rp. 200.250.000	Rp. 182.714.737	Rp. 17.535.263	8,75 %
<i>Spindel Chuck</i>	Rp. 180.000.000	Rp. 85.432.912	Rp. 94.567.088	52,53 %
Total	Rp. 380.250.000	Rp. 268.147.649	Rp. 112.102.351	62%

Sumber : Pengolahan Data 2024

3.13 Usulan Perawatan

On Condition Task, komponen *foot switch* dan *spindel chuck* akan dilakukan pemeriksaan dan pendeteksian potensi kegagalan sehingga bisa diambil satu tindakan yang bisa mencegah terjadinya *function failure* (kegagalan fungsi) pada komponen *foot switch* dan *spindel chuck*.

Scheduled discard task (Penggantian item terjadwal), pada *scheduled* ini membutuhkan tindakan perawatan yang dapat mengurangi kemacetan produksi, biaya perbaikan dan mengurangi gangguan-gangguan yang menghambat pelaksanaan produksi, yaitu dengan mengganti komponen *foot switch* dan *spindel chuck* dengan part yang baru.

Default action (tindakan standar) dengan kategori *failure finding task* (Tugas menentukan kegagalan), pengecekan komponen *foot switch* dan *spindel chuck* secara berkala.

Tabel 13 RCM Decision Worksheet

RCM	UNIT or ITEM		Unit or Item N2				Facilator	Sheet				
DECISION	ITEM		Item Component N2				or Auditor	Date				
WORKSHEET	ITEM		Item Component N2				or Auditor	Date				
Information reference	consequences evaluation		H1 S1 O1 N1	H2 S2 O2 N2	H3 S3 O3 N3	default action	Proposed task	Initial Interval	Can be Done by			
F	FF	FM	H	S	E	O	H4 H5 S4					
1	A	2	Y	N	N	Y	Y	N	N	1. Scheduled Condition Task 2. Scheduled Discard Task 3. Default Action Failure Finding	32,81 Jam	Operator & Mekanik
1	A	2	Y	N	N	Y	Y	N	N	1. Scheduled Condition Task 2. Scheduled Discard Task 3. Default Action Failure Finding	79,97 Jam	Operator & Mekanik

Sumber : Pengolahan Data 2024

4. Simpulan

Kegagalan pada komponen *foot switch* terjadi dikarenakan kualitas kabel yang tidak bagus yang mengakibatkan seringnya terputus sehingga menyebabkan meningkatnya frekuensi kerusakan, *downtime* dan biaya perawatan. Sedangkan kegagalan pada *spindel chuck* terjadi karena komponen dalam *spindel*

chuck mengalami aus karena kurangnya pelumasan sehingga menyebabkan meningkatnya frekuensi kerusakan, *downtime* dan biaya perawatan. Berdasarkan hasil perhitungan biaya perawatan dengan menggunakan metode RCM, komponen *foot switch* dan *spindel chuck* masing-masing mengalami penurunan biaya, komponen *foot switch* sebesar 8,75% dan komponen *spindel chuck* sebesar 52,53%. Usulan perawatan mesin bubut cnc doosan terhadap komponen *foot switch* dan *spindel chuck* secara khusus adalah dengan melakukan tindakan *scheduled on condition task* (tugas kondisi pemeriksaan dan pendekatan), *scheduled discard task* (pergantian item terjadwal) dan *default action* (tindakan standar) dengan kategori *failure finding task* (tugas menemukan kegagalan) dan jadwal perawatan komponen *foot switch* 32,81 jam dan komponen *spindel chuck* 79,97 jam. Penurunan biaya perawatan sebesar 62%.

Ucapan Terima Kasih

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua, Mamah dan Alm Ayah beserta Adik yang tidak ada hentinya memberi semangat cinta dan doa.
2. Bapak Irjen Pol (purn) Dr. Drs. H. Bambang Karsono, S.H., M.M. Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Ibu Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Ir. Zulkani Sinaga, M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Bapak Ir. Achmad Muhazir, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang sudah membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Ir. Zulkani Sinaga, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang sudah membimbing dan memberi masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Tono selaku pembimbing lapangan di PT. YMI yang sudah membimbing dan membantu dalam memberikan informasi serta data-data yang dibutuhkan pada penyusunan skripsi ini.

Mudah-mudahan semua yang didapat dan dituangkan dalam skripsi ini dapat memudahkan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis sampaikan rasa maaf yang sebesar-besarnya, bila dalam menyusun skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.

Daftar Pustaka

- ARIZKY, R. (2022). DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE ARENA SKRIPSI OLEH : FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Taguchi Di Ud. Omega Roti Kacang Hj. Eliya Lubis Tebing Tinggi*.
- Maria Christy, D., & Adi, P. (2019). / Perancangan Jadwal Maintenance untuk Menurunkan Downtime. *Jurnal Titra*, 7(2), 45–52.
- Nurato, Kholil, M., & S, J. (2015). Perencanaan perawatan mesin okuma hj 28 dengan menggunakan metode. *Jurnal PASTI*, 9(2), 177–181.
- Perawatan, P., Penjadwalan, D., Mesin, P., Venerr, S., Metode, D., & Studi, P. (2022). *LAPORAN TUGAS AKHIR RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) (STUDI KASUS : PT. UTAMA CORE ALBASIA) LINGGA APRILIA PURBA NIM 31601700051*.
- Prayitno, W. (n.d.). *SKRIPSI PENENTUAN PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN BUBUT CNC DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVINESS (OEE) DI PT. ETI FIRE SYSTEM PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG 2018*.
- Produce, S. (2019). *Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Pada Pt. Bogor*.
- Ranti Wahyuni. (2021). *Perencanaan Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin Screw Press Di Pt.*

- Persada Agro Sawita. *Uin Sultan Syarif Kasim Riau*, 4.
- Riki, M., & Murnawan, H. (2023). ANALISIS PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN KNEADER PADA PROSES PRODUKSI RUBBER FENDER (Studi Kasus: PT. SEKAR WANGI GROUP, Sidoarjo). *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3(1), 245–256.
- SINURAT, D. A. (2021). *Analisis Perawatan Mesin Produksi Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Ii (Rcm Ii) Pada Mesin Penggiling Di Cv. Fawas Jaya. Rcm Ii*, 53.
- Sudrajat, D. (2016). Pengaruh Preventive Maintenance Terhadap Hasil Produksi Pada Proses Produksi Mesin Area Line D Di Pt . Triangle Motorindo. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6–18.
- Suryana, W. (2021). Analisis Pemeliharaan Mesin Produksi dengan Metode RCM (Reliability Centered Maintenance) Pada PT. Eluan Mahkota Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Teknik Industri*, 1–48.
- Syahputri, S. A. (2023). *Persentase Corrective*.
- Wibowo, H., Sidiq, A., & Ariyanto, D. (2018). PENJADWALAN PERAWATAN KOMPONEN KRITIS DENGAN PENDEKATAN RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) PADA PERUSAHAAN KARET. In *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* (Vol. 6, Issue 2).