

PERENCANAAN PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM) (Studi Kasus: PT. S)

Dwi Prasetya¹, Ika Widya Ardhyani²

e-mail : dwiprasetya27@gmail.com, ika.widya.ardhyani@gmail.com

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Industri, Universitas Maarif Hasyim Latif

Jl. Ngelom Megare, Taman Sidoarjo 61257

ABSTRACT

PT. S is a company that produces steel pipe. As a manufacturing company, the company relies heavily on its production machines, one of the main engines in this company is mill 303. However, the high frequency of failure and downtime caused the production decreased. This research use reliability centered maintenance (RCM) method. This method is used to determine the machine maintenance schedule as well and the interval optimal time. The stages of this research begin with determining the critical machine then make the system description followed by FMEA analysis, ABC analysis to determine critical component, FTA analysis, analysis of time distribution up to interval optimum maintenance. The result of this research is known 11 critical component with highest RPN value. 11 components that have been identified then analyzed the distribution of the time to failure and distribution of the time to repair and get the value of MTTR and MTTF. Bearing drive roll is the component with the highest RPN value of 512, the MTTR value of 3.56259, the MTTF value of 730,537 and the optimal maintenance interval of 504.64 hours.

Keyword: FMEA, Mill 303, MTTF, MTTR, Optimal maintenance interval, RCM.

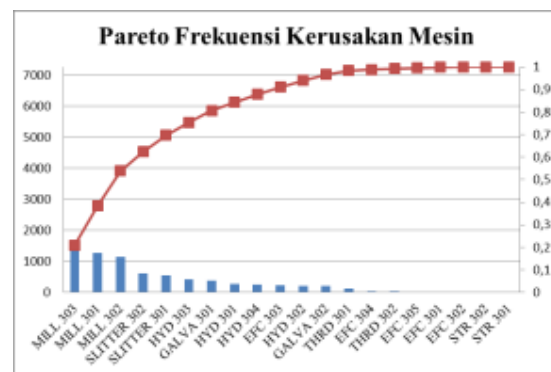
PENDAHULUAN

PT. S merupakan perusahaan yang memproduksi pipa baja. Produk yang dihasilkan oleh PT. S adalah pipa baja lapis seng (*Galvanized Pipe*) dan pipa hitam (*Black Pipe*) yang sesuai dengan standar nasional, standar internasional, maupun standar dari PT. S. Adapun standar nasional dan internasional yang diacu di PT. S antara lain : ASTM A53 (*Steel pipe for general applications*), BS EN 10255 (*Steel tube suitable for welding*), SNI 0039 (*Galvanized steel pipe for waterline*), ASTM A252 (*Steel pipe for structural*).

PT. S beroperasi 24 jam penuh setiap harinya. Mesin-mesin produksi di perusahaan ini antara lain *mill, slitter, end-facing, galvanizing, threading, STR, hydrotest*, dan mesin penunjang produksi yang lain. Proses produksi pipa baja sangat tergantung kepada mesin-mesin tersebut, namun tingginya frekuensi kerusakan mesin dan *downtime* membuat hasil produksi menurun.

Mill 303 memiliki jumlah frekuensi terbesar dengan jumlah 1511 kali. Mesin tersebut memiliki jumlah frekuensi kerusakan kumulatif sebesar 20,7%. Jumlah ini signifikan mengurangi jumlah hasil produksi perusahaan karena menyebabkan mesin berhenti saat proses perbaikan. Disisi lain mesin tersebut merupakan mesin utama pada proses produksi pipa baja di PT. S. Data frekuensi

kerusakan mesin dan *downtime* dapat dilihat pada diagram pareto dibawah ini:



Gambar 1. Diagram pareto frekuensi kerusakan mesin

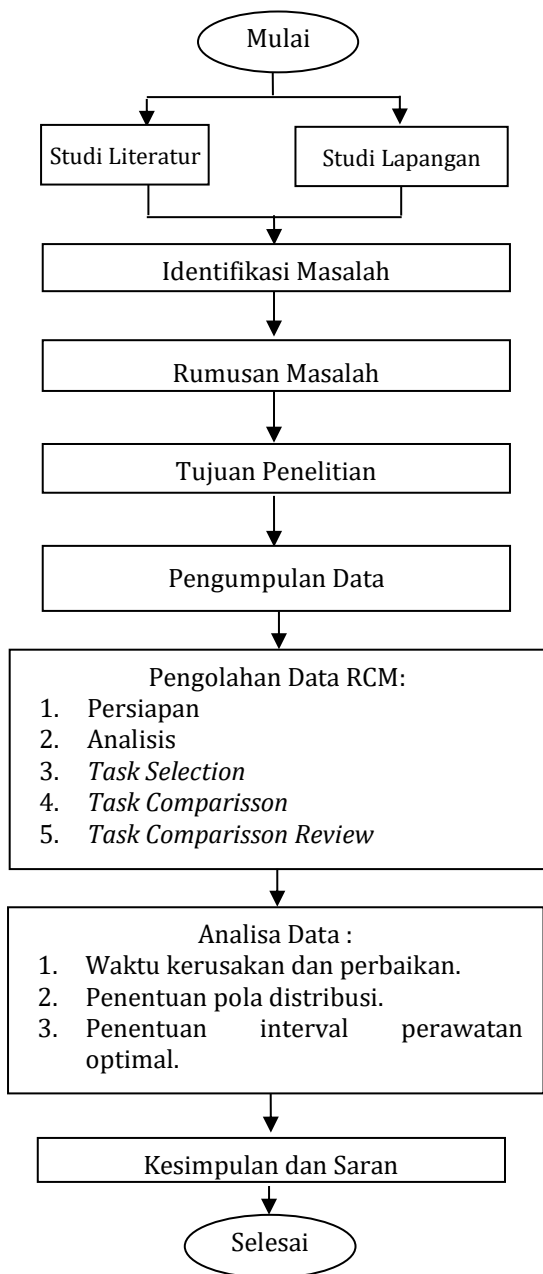
Berdasarkan permasalahan diatas, penelitian ini mengusulkan manajemen perawatan mesin dengan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)*. Metode RCM diharapkan dapat mengoptimalkan perawatan pada mesin kritis di lintasan produksi PT. S berdasarkan kerusakan yang ada.

METODE PENELITIAN

Obyek yang diteliti adalah mesin produksi pipa baja yang mengalami kerusakan di PT. S. Alasan pemilihan obyek ini adalah masih tingginya *downtime* mesin produksi pipa baja sehingga

menyebabkan kurang optimalnya hasil produksi dan menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Langkah-langkah tersebut diuraikan pada Gambar 2 dibawah ini:

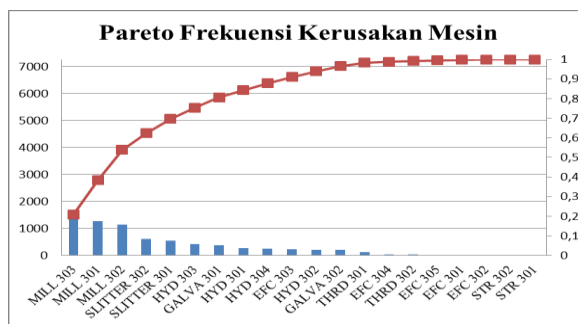


Gambar 2. Flowchart metodologi penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data dan analisis data menggunakan metode *reliability centered maintenance*, yakni suatu proses yang digunakan untuk menentukan kebutuhan perawatan dari sembarang aset fisik dalam konteks operasinya (Pranata, 2015). Pengolahan data dan analisis data sebagai berikut:

Pemilihan Mesin Kritis



Gambar 3. Diagram pareto frekuensi kerusakan mesin

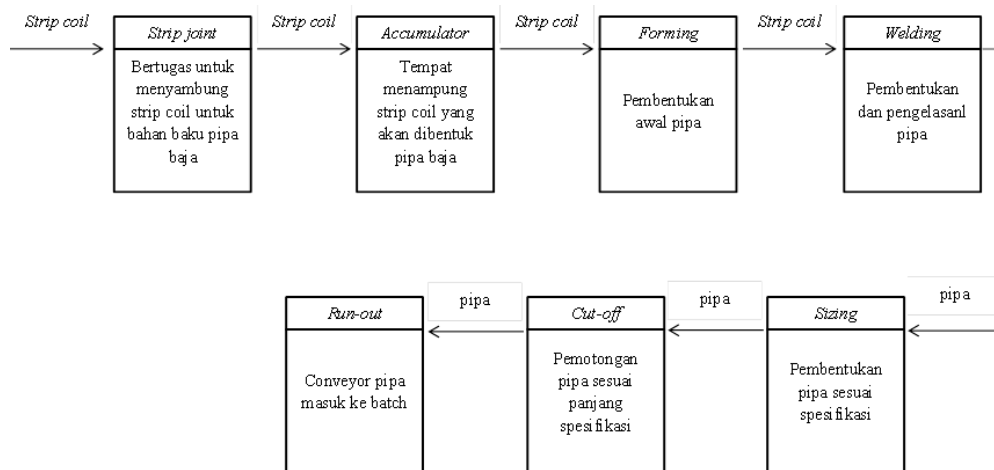
Berdasarkan diagram pareto diatas ditunjukkan bahwa jumlah frekuensi kerusakan terbanyak adalah mesin mill 303. Jumlah frekuensi kerusakan mesin mill 303 dari tahun 2015-2017 sebanyak 1511, total downtime untuk mill 303 sebesar 186.587 menit. Mesin ini memiliki jumlah presentase kumulatif sebesar 20,7% dari total keseluruhan jumlah frekuensi kerusakan mesin yang terjadi. Berdasarkan uraian diatas mesin ini dipilih sebagai obyek penelitian karena jumlah ini signifikan mengurangi jumlah hasil produksi perusahaan karena menyebabkan mesin berhenti saat proses perbaikan. Disisi lain mesin mill 303 tersebut merupakan mesin utama pada proses produksi pipa baja.

Deskripsi Sistem dan *Functional Block Diagram*

1. Deskripsi sistem

Deskripsi sitem digunakan unruk mengidentifikasi komponen-komponen yang ada dalam desain sistem dan bagaimana komponen-komponen tersebut dapat beroperasi (Aziz & Suprawhardana, 2010). Proses utama dalam pembuatan pipa ERW/HFW dimana *Slit Coil* atau *Strip Coil* dibentuk secara bertahap melalui sejumlah rangkaian *roll* dengan metode *cold forming* hingga berbentuk silindris kemudian dilakukan pengelasan secara otomatis dengan prinsip *Electrical Induction* pada frekuensi tinggi. Saat pengelasan, terdapat dua perlakuan terhadap pipa yaitu *heating* dan *pressing*. Panas dihasilkan oleh induksi arus listrik berfrekuensi tinggi. Bagian-bagian penting dari proses mill : *strip joint, accumulator, forming, welding, sizing, cutt-off & run out*.

2. Functional block diagram



Gambar 4. Functional block diagram

Mesin mill 303 ini memiliki beberapa sub mesin antara lain: *strip joint*, *Accumulator*, *Forming*, *Welding*, *Sizing*, *Cutt-off* & *run out*. Sub sistem dalam mesin mill ini saling berkaitan untuk membentuk sebuah proses produksi pipa baja.

Analisis FMEA dan Pemilihan Komponen Kritis

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah proses mengidentifikasi kegagalan dari suatu komponen yang dapat menyebabkan kegagalan fungsi dari sistem (Aziz & Suprawhardana, 2010).

Analisis pada tabel *failure mode and effect analysis* (FMEA) terdiri dari:

1. *Function* berfungsi untuk mendeskripsikan fungsi komponen yang dianalisis.
2. *Functional failure* berfungsi untuk menentukan kegagalan yang terjadi pada komponen.
3. *Failure modes* berfungsi untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan yang terjadi pada komponen yang sedang dianalisis.
4. *Failure effect* berfungsi untuk mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan oleh kegagalan fungsi komponen.
5. *Saverity* digunakan untuk menentukan rating dari dampak yang ditimbulkan oleh kegagalan fungsi komponen yang dianalisis.
6. *Occurrence* digunakan untuk menentukan rating frekuensi kerusakan komponen yang sedang dianalisis.

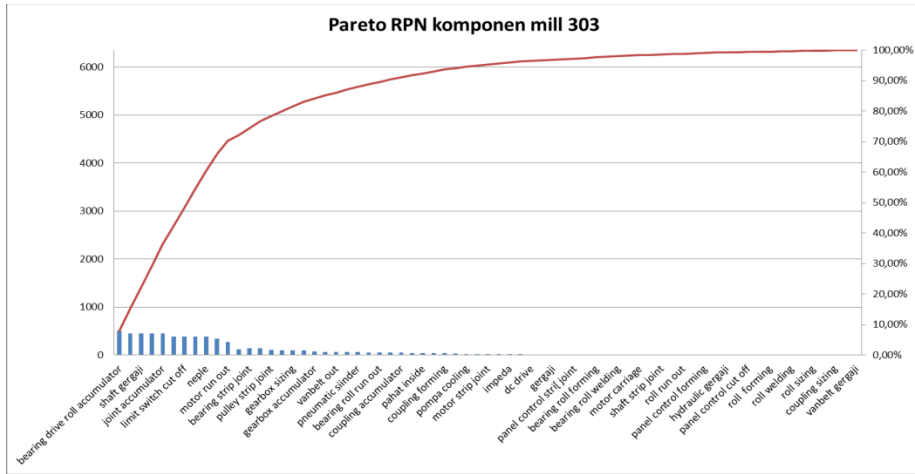
7. *Detection* digunakan untuk menentukan rating kemungkinan sebuah komponen dapat dideteksi terjadi kegagalan fungsi.

8. *Risk priority number* digunakan untuk menentukan angka prioritas resiko kegagalan fungsi yang didapatkan dari perkalian *severity*, *occurrence*, dan *detection*.

Analiss FMEA menghasilkan nilai RPN komponen mesin *mill 303* yang didapatkan dari perkalian *saveriy*, *occurance*, dan *detection*. Hasil perhitungan nilai RPN terbesar adalah komponen *bearing drive roll accumulator* dengan nilai 512. Nilai RPN terkecil adalah komponen *valbelt run-out* dengan nilai 4.

Analisis komponen kritis didasarkan dari rangking jumlah RPN di tabel FMEA. Setelah mendapatkan rangking perhitungan RPN, selanjutnya akan ditentukan prioritas mode kegagalan menggunakan metode ABC untuk dilakukan perbaikan.

Metode ABC mengklasifikasikan persediaan dalam 3 kategori, yaitu: A, B, C Kelompok A mewakili 10-20% dari total elemen yang mempresentasikan 60-70% total nilai. Kelompok B mewakili 20% dari total elemen dan mempresentasikan 20% total nilai. Dan kelompok C mewakili 60-70% dari total elemen dan mempresentasikan 10-20% total nilai. Rekap hasil perhitungan RPN dan analisis ABC dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Pareto RPN komponen mesin

Dari analisis menggunakan metode ABC didapatkan 11 komponen grade A dengan presentase kumulatif sebesar 70,25% yang dianggap sebagai komponen kritis dari keseluruhan total jumlah RPN komponen mesin. Komponen-komponen tersebut akan dilakukan analisa lebih mendalam. Adapun 11 komponen kritis antara lain:

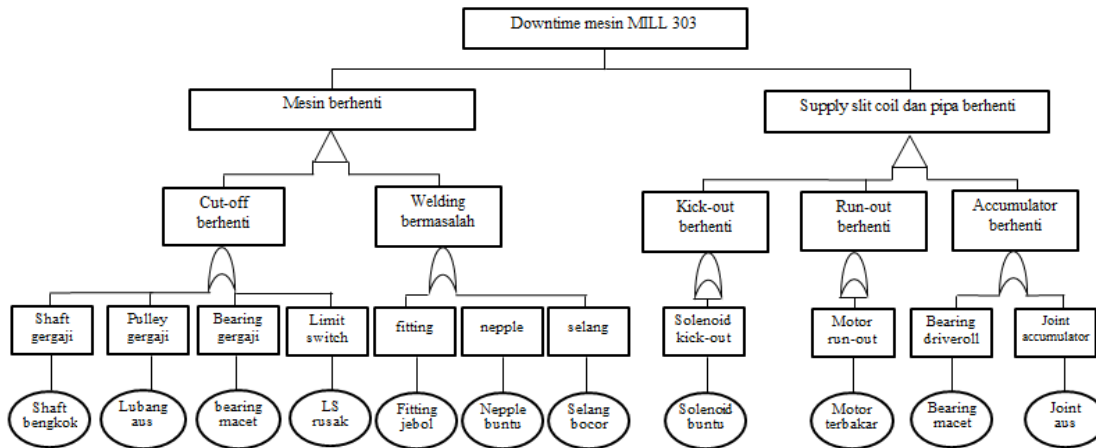
1. *Bearing Drive Roll Accumulator*
2. *Selang*
3. *Shaft Gergaji*
4. *Bearing Gergaji*
5. *Joint Accumulator*
6. *Pulley Gergaji*
7. *Limit Switch Carriage*
8. *Fitting*

9. *Nepple*
10. *Solenoid Kick Out*
11. *Motor Run Out*

Analisis FTA

Fault tree analysis (FTA) adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan (Hanif et al, 2015).

Analisis FTA pada mesin mill 303 dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 6. *Fault tree analysis* mesin mill 303

Dari analisis FTA diketahui bahwa penyebab utama *downtime* mesin *mill 303* adalah mesin berhenti dan *supply slit coil* dan pipa berhenti. Mesin berhenti disebabkan oleh *cut-off* berhenti dan *welding* bermasalah. *Supply slit coil* dan pipa berhenti disebabkan oleh *kick-out* berhenti, *run-out* berhenti dan *accumulator* berhenti.

Cut-off berhenti disebabkan oleh *shaft* gergaji bengkok, *pulley* gergaji aus, *limit switch* rusak dan *bearing* gergaji macet. *Welding* bermasalah disebabkan oleh *fitting* jebol, *nepple* buntu dan selang bocor. Masalah pada *welding* ini berdampak pada kualitas pengelasan pipa hingga menimbulkan cacat pada pipa. *Supply slit coil* dan pipa berhenti diebabkan oleh rusaknya *kick-out*,

run-out dan *accumulator*. *Kick-out* rusak disebabkan oleh *solenoid kick-out* buntu. *Run-out* berhenti disebabkan oleh terbakarnya motor *run-out*. *Accumulator* berhenti disebabkan oleh *bearing driveroll* macet dan *joint accumulator* aus. Kerusakan pada *accumulator* menyebabkan berhentinya *supply slit coil* untuk diproses menjadi pipa.

Waktu Kerusakan dan Waktu Perbaikan

Data kerusakan berupa tanggal dan jam terjadi kerusakan dan perbaikan berupa waktu *downtime* digunakan untuk menentukan paramater distribusi waktu *time to repair* (TTR) dan *time to failure* (TTF). Perhitungan *time to repair* memperhitungkan jumlah waktu ketika komponen rusak hingga komponen selesai diperbaiki. Perhitungan *time to failure* memperhitungkan jumlah waktu ketika komponen selesai diperbaiki hingga komponen rusak kembali.

Penentuan Distribusi Waktu Kerusakan dan Waktu Perbaikan

Penentuan distribusi waktu TTR dan TTF menggunakan bantuan *software* minitab 16. Distribusi yang digunakan adalah distribusi weibull dengan uji hipotesis sebagai berikut:

H0: Data *time to failure* dan *time to repair* berdistribusi weibull

H1: Data *time to failure* dan *time to repair* tidak berdistribusi weibull.

Hipotesis diterima jika P-Value > α , dengan $\alpha=0,05$. Paramater yang digunakan pada distribusi weibull adalah *Scale* (θ) dan *Shape* (β). fungsi-fungsi yang digunakan pada distribusi weibull menurut Dhillon (2002) adalah:

Fungsi keandalan

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{\theta}\right)^\beta}$$

Mean time to failure (MTTF)

$$MTTF = \theta r \left(1 + \frac{1}{\beta}\right)$$

Nilai $r \left(1 + \frac{1}{\beta}\right)$ diperoleh dari $r(x)$ tabel fungsi gamma.

Mean time to repair (MTTR)

$$MTTR = \theta r \left(1 + \frac{1}{\beta}\right)$$

Nilai $r \left(1 + \frac{1}{\beta}\right)$ diperoleh dari $r(x)$ tabel fungsi gamma.

Rekap hasil pengujian distribusi waktu kerusakan dan perbaikan dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 1. Penentuan distribusi TTR

No	Komponen	Distribusi	P-Value	Shape (β)	Scale (θ)
1	Bearing drive roll	Weibull	0,102	0,980264	3,53194
2	Joint accumulator	Weibull	>0,250	1,40146	2,37087
3	Motor run out	Weibull	>0,250	1,70253	2,52398
4	Solenoid kickout	Weibull	>0,250	2,40831	1,18219
5	Bearing gergaji	Weibull	>0,250	1,49618	3,24853
6	Limit switch	Weibull	>0,250	3,32239	1,10609
7	Nepple	Weibull	0,120	2,43376	2,03316
8	Fitting	Weibull	>0,250	2,49719	1,62777
9	Pulley gergaji	Weibull	>0,250	1,55386	2,77941
10	Shaft gergaji	Weibull	0,146	1,54794	5,74896
11	Selang	Weibull	>0,250	2,76670	1,73981

Tabel 2. Penentuan distribusi TTF

No	Komponen	Distribusi	P-Value	Shape (β)	Scale (θ)
1	Bearing drive roll	Weibull	>0,250	1,42947	804,064
2	Joint accumulator	Weibull	>0,250	1,54988	1254,53
3	Motor run out	Weibull	>0,250	3,31116	1079,33
4	Solenoid kickout	Weibull	0,072	1,62043	1576,10
5	Bearing gergaji	Weibull	>0,250	0,743537	784,402
6	Limit switch	Weibull	0,219	5,05258	1231,97

No	Komponen	Distribusi	P-Value	Shape (β)	Scale (θ)
7	<i>Nepple</i>	<i>Weibull</i>	0,081	1,49838	773,572
8	<i>Fitting</i>	<i>Weibull</i>	>0,250	2,23536	884,618
9	<i>Pulley gergaji</i>	<i>Weibull</i>	0,215	1,34731	1474,00
10	<i>Shaft gergaji</i>	<i>Weibull</i>	>0,250	2,92925	1814,71
11	Selang	<i>Weibull</i>	>0,250	1,02160	858,163

Perhitungan MTTR dan MTTF

Setelah diperoleh distribusi serta paramater masing-masing komponen selanjutnya dilakukan perhitungan *mean time to repair* (MTTR) dan *mean time to failure* (MTTF). Nilai MTTR dan MTTF dihitung dengan bantuan *software* minitab 16, sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai MTTR

No	Komponen	MTTR (jam)
1	<i>Bearing drive roll</i>	3,56259
2	<i>Joint accumulator</i>	2,16051
3	<i>Motor run out</i>	2,25178
4	<i>Solenoid kickout</i>	1,04806
5	<i>Bearing gergaji</i>	2,93350
6	<i>Limit switch</i>	0,992518
7	<i>Nepple</i>	1,80285
8	<i>Fitting</i>	1,44422
9	<i>Pulley gergaji</i>	2,49913
10	<i>Shaft gergaji</i>	5,17131
11	Selang	1,54853

Tabel 4. Nilai MTTF

No	Komponen	MTTF (jam)
1	<i>Bearing drive roll</i>	730,537
2	<i>Joint accumulator</i>	1128,33
3	<i>Motor run out</i>	968,337
4	<i>Solenoid kickout</i>	1411,49
5	<i>Bearing gergaji</i>	940,686
6	<i>Limit switch</i>	1131,84
7	<i>Nepple</i>	698,430
8	<i>Fitting</i>	783,498
9	<i>Pulley gergaji</i>	1352,12
10	<i>Shaft gergaji</i>	1618,84
11	Selang	850,648

Perhitungan Biaya Tenaga Kerja

Biaya tenaga kerja meliputi biaya operator mesin dan biaya mekanik. Biaya-biaya yang dikeluarkan untuk operator dan mekanik dianggap sama. jumlah biaya yang dikeluarkan sesuai dengan UMK Surabaya sebesar Rp. 3.583.321,61 perbulan, sehingga menjadi Rp. 17.227,50 per jam. Operator *mill* 303 sebanyak 5 orang dan mekanik sebanyak 2 orang.

Perhitungan Biaya Kerugian Produksi

Biaya kerugian produksi diperoleh dari keuntungan yang hilang akibat kerusakan/perawatan mesin yang mengakibatkan mesin berhenti beroperasi. Mesin *mill* 303 mampu memproduksi pipa baja sebanyak 3,2 ton per jam. Harga pipa baja sebesar Rp. 13.000,00 per kg, biaya produksi pipa baja sebesar Rp. 8.500,00 per kg. Jadi biaya kerugian perjam sebesar Rp.14.400.000,00.

Perhitungan Biaya Untuk Perawatan

Biaya untuk perawatan adalah biaya yang timbul karena adanya perawatan. Biaya untuk perawatan meliputi biaya tenaga kerja, biaya downtime (biaya downtime ditetapkan oleh perusahaan sebesar 20% dari biaya kerugian produksi) dan biaya material. Biaya perawatan dihitung dengan rumus berikut:

$$CM = (\text{biaya tenaga kerja} + \text{biaya downtime}) \text{MTTR} + \text{biaya material}$$

Hasil perhitungan biaya untuk perawatan dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 5. Biaya untuk Perawatan

No	Komponen	Harga (Rupiah)	MTTR (Jam)	Biaya tenaga kerja (Rupiah)		Downtime (Rupiah)	CM (Rupiah)
				mekanik	operator		
1	<i>Bearing drive roll</i>	930.000	3,56259	34.555	86.388	2.880.000	11.621.128
2	<i>Joint accumulator</i>	1.500.000	2,16051	34.555	86.388	2.880.000	7.983.566
3	<i>Motor run out</i>	10.590.000	2,25178	34.555	86.388	2.880.000	17.347.462
4	<i>Solenoid kickout</i>	2.971.000	1,04806	34.555	86.388	2.880.000	6.116.168
5	<i>Bearing gergaji</i>	888.000	2,9335	34.555	86.388	2.880.000	9.691.265
6	<i>Limit switch carriage</i>	500.000	0,99251	34.555	86.388	2.880.000	3.478.489
7	<i>Nepple</i>	3.887	1,80285	34.555	86.388	2.880.000	5.414.136
8	<i>Fitting</i>	62.900	1,44422	34.555	86.388	2.880.000	4.396.921
9	<i>Pulley gergaji</i>	950.000	2,49913	34.555	86.388	2.880.000	8.449.745
10	<i>Shaft gergaji</i>	9.500.000	5,17131	34.555	86.388	2.880.000	25.018.804
11	Selang	64.000	1,54853	34.555	86.388	2.880.000	4.711.049

Biaya Perawatan Karena Kerusakan

Biaya perbaikan akibat kerusakan komponen setiap siklus perawatan adalah biaya yang timbul akibat adanya kerusakan komponen. Biaya ini meliputi biaya kerugian produksi, biaya tenaga kerja dan biaya material. Hasil rekap perhitungan biaya perbaikan akibat kerusakan dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

biaya kerugian produksi akibat kerusakan dan biaya penggantian karena perawatan. Rumus perhitungan interval perawatan menurut (Taufik & Septyani, 2015) sebagai berikut:

$$Cf = Cr + Tf(Co + Cw) \quad (1)$$

$$TM = \theta \left(\frac{cm}{Cf(\beta-1)} \right)^{\frac{1}{\beta}} \quad (2)$$

Interval Perawatan Optimal

Interval perawatan yang optimal pada setiap komponen dihitung menggunakan parameter-parameter distribusi selang waktu kerusakan,

Tabel 6. Biaya perawatan karena kerusakan

No	Komponen	Harga (Rupiah)	MTTR (Jam)	Biaya tenaga kerja (rupiah)		Biaya kerugian (Rupiah)	CF (Rupiah)
				Mekanik	Operator		
1	<i>Bearing drive roll</i>	930.000	3,56259	34.555	86.388	14.400.000	52.662.165
2	<i>Joint accumulator</i>	1.500.000	2,16051	34.555	86.388	14.400.000	32.872.641
3	<i>Motor run out</i>	10.590.000	2,25178	34.555	86.388	14.400.000	43.287.968
4	<i>Solenoid kickout</i>	2.971.000	1,04806	34.555	86.388	14.400.000	18.189.819
5	<i>Bearing gergaji</i>	888.000	2,9335	34.555	86.388	14.400.000	43.485.185
6	<i>Limit switch carriage</i>	500.000	0,992518	34.555	86.388	14.400.000	14.912.297
7	<i>Nepple</i>	3.887	1,80285	34.555	86.388	14.400.000	26.182.968
8	<i>Fitting</i>	62.900	1,44422	34.555	86.388	14.400.000	21.034.336
9	<i>Pulley gergaji</i>	950.000	2,49913	34.555	86.388	14.400.000	37.239.723
10	<i>Shaft gergaji</i>	9.500.000	5,17131	34.555	86.388	14.400.000	84.592.295
11	Selang	64.000	1,54853	34.555	86.388	14.400.000	22.550.115

Keterangan:

Cf =Biaya perbaikan karena kerusakan komponen

Cr =Harga komponen

Co =Biaya kerugian produksi (*hourly rate*)

Cw =Biaya tenaga kerja

TM =Interval perawatan

CM=Biaya yang dikeluarkan untuk perawatan ((biaya tenaga kerja + biaya *downtime*) MTTR + biaya material)

Interval perawatan yang optimal pada setiap komponen dihitung menggunakan parameter-parameter distribusi selang waktu kerusakan, biaya kerugian produksi akibat kerusakan dan biaya penggantian karena perawatan.

Tabel 7. Interval perawatan optimal

No	Komponen	Shape (β)	Scale (θ)	CM (Rupiah)	CF (Rupiah)	TM (Jam)
1	Bearing drive roll	1,42947	804,064	11.621.128	52.662.165	504,649
2	Joint accumulator	1,54988	1254,53	7.983.566	32.872.641	740,443
3	Motor run out	3,31116	1079,33	17.347.462	43.287.968	635,824
4	Solenoid kickout	1,62043	1576,1	6.116.168	18.189.819	1079,950
5	Bearing gergaji	0,743537	784,402	9.691.265	43.485.185	155,163
6	Limit switch carriage	5,05258	1231,97	3.478.489	14.912.297	700,170
7	Nepple	1,49838	773,572	5.414.136	26.182.968	430,056
8	Fitting	2,23536	884,618	4.396.921	21.034.336	399,565
9	Pulley gergaji	1,34731	1474	8.449.745	37.239.723	1074,671
10	Shaft gergaji	2,92925	1814,71	25.018.804	84.592.295	956,678
11	Selang	1,0216	858,163	4.711.049	22.550.115	7911,301

PENUTUP

Hasil penelitian menggunakan metode RCM dapat disimpulkan bahwa:

1. Analisa *Preventive maintenance* didapatkan interval perawatan optimal untuk 11 komponen kritis diatas sebagai berikut:
 - a. Interval perawatan komponen bearing drive roll accumulator yaitu 504,65 jam (21 hari).
 - b. Interval perawatan komponen selang yaitu 7911,3 jam (329 hari).
 - c. Interval perawatan komponen shaft gergaji yaitu 956,68 jam (39 hari).
 - d. Interval perawatan komponen bearing gergaji yaitu 155,16 jam (7 hari).
 - e. Interval perawatan komponen joint accumulator yaitu 740,44 jam (31 hari).
 - f. Interval perawatan komponen pulley gergaji yaitu 1074,68 jam (45 hari).
 - g. Interval perawatan komponen limit switch carriage yaitu 700,17 jam (29 hari).
 - h. Interval perawatan komponen fitting yaitu 399,65 jam (17 hari).
 - i. Interval perawatan komponen nepple yaitu 430,05 jam (18 hari).
 - j. Interval perawatan komponen solenoid kick out yaitu 1079,95 jam (45 hari).
 - k. Interval perawatan komponen motor run out yaitu 635,82 jam (26 hari).

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, M. T., & Suprawhardana, M. S. (2010). Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Berbasis Web Pada Sistem Pendingin Primer Di Reaktor Serba Guna GA. Siwabessy. *JFN*, 4(1).
- Pranata, H. (2015). *Reliability Centered Maintenance*. Jakarta: Mitra Wacana media.
- Sayuti, M., Muhammad, & Rifa'i, M. S. (2013). Evaluasi Manajemen Perawatan Mesin Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Pada PT.Z. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 2(1), 9-13.
- Taufik, & Septyani, S. (2015). Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin Turbin DI Pt PLN (Perero) Sektor Pembangkit Ombilin. *Jurnal Optimasi Industri*, 14(02), 238-258.