

## Penentuan Interval Perawatan Peralatan Instrumentasi Produksi Pada Industri Kertas

Nurma M. Hidayatulloh<sup>1)</sup>, Tedjo Sukmono<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo  
e-mail: [maulanamj17@gmail.com](mailto:maulanamj17@gmail.com)<sup>1)</sup>, [Thejdjoss@gmail.com](mailto:Thejdjoss@gmail.com)<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

PT. XYZ merupakan Industri manufaktur yang bergerak di bidang pengolahan kertas dengan bahan baku afval. Masalah yang dihadapi ialah kerusakan mesin yang terjadi secara tiba-tiba tanpa bisa diprediksi, hal ini dikarenakan belum ada perawatan secara terjadwal (*preventive maintenance*). Obyek penelitian ini difokuskan pada peralatan instrumentasi produksi. Penelitian ini menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan serta efek yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut dengan menentukan nilai kritis komponen yakni *Risk Priority Number* (RPN) yang terbesar selanjutnya dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II *Decision Worksheet* untuk menentukan interval perawatan peralatan instrumentasi produksi. Berdasarkan hasil perhitungan RPN dalam metode FMEA untuk menentukan komponen kritis dari peralatan Instrumentasi yakni *Control Valve*, maka dapat diketahui bahwa nilai total RPN yang tertinggi terdapat pada tiga komponen yaitu *Restrictor* dengan nilai RPN sebesar 390, *Power Suplay* dengan RPN sebesar 297, dan juga *Pilot Posisioner* dengan nilai RPN sebesar 240. Dan dengan interval perawatan optimum antara lain pada *Restrictor* setiap 40 jam, *Power Suplay* setiap 41 jam, dan pada *Pilot Posisioner* setiap 47 jam.

**Kata Kunci:** *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Preventive maintenance*, *Risk Priority Numbe RPN*, *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II *Decision Worksheet*.

### ABSTRACT

PT. XYZ is a manufacturing industry engaged in paper processing with afval raw materials. The problem faced is machine failure that occurs suddenly without predictability, this is because there is no scheduled maintenance (*preventive main-tenance*). The object of this research is focused on production instrumentation equipment. This study uses the *Failure Mode and Effect Analyzer* (FMEA) method to identify the causes of failure and the effects of these failures by determining the critical value of the component, namely the *Risk Priority Number* (RPN) which is the largest, then the *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II *Decision Worksheet* method for determine maintenance intervals of production instrumentation equipment. Based on the results of RPN calculations in the FMEA method to determine the critical components of the Instrumentation equipment, namely the *Control Valve*, it can be seen that the highest total RPN value is found in three components, namely *Restrictor* with an RPN value of 390, *Power Supply* with RPN of 297, and also a *Pilot Positioner*. with an RPN value of 240. And with optimum maintenance intervals, among others, the *Restrictor* every 40 hours, the *Power Supply* every 41 hours, and the *Pilot Positioner* every 47 hours.

**Keywords:** *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Preventive maintenance*, *Risk Priority Number* (RPN), *Reliability Centered Maintenance* (RCM), II *Decision Worksheet*.

## PENDAHULUAN

PT. XYZ adalah perusahaan produsen kertas duplex yang berwarna putih di satu sisinya dengan ukuran gramatur antara 200, 230, 250, 270, 310, 350, 400, 450 gr/m<sup>2</sup>. Proses produksi yang dijalankan di PT.XYZ menggunakan mesin-mesin yang bekerja secara mekanik, elektrik, hidrolis, dan pneumatik serta dengan didukung oleh serangkaian peralatan instrumentasi produksi. Peran dari peralatan instrumentasi produksi sangat vital, utamanya adalah sebagai *measurement* (alat ukur). Proses produksi yang begitu kompleks dimana disetiap urutan proses produksi membutuhkan data informasi mengenai kondisi bahan baku yang berupa data satuan *pressure* (tekanan dalam suatu wadah), *level tank* (prosentase isi dalam suatu wadah) dan *flow rate* (aliran materi didalam pipa).

Secara garis besar, proses produksi dimulai dari peleburan bahan baku produksi yang terdiri dari *afval* (kertas bekas) dan *pulp* dilebur menjadi bubur kertas, selanjutnya dilakukan pembersihan dan penyaringan yang disebut *refiner* dan penambahan bahan kimia diantaranya *Alum*, *Retention* dan kanji. Selanjutnya bahan baku ditransfer ke mesin *wirepart* untuk dijadikan lembaran kertas yang masih basah untuk kemudian dilewatkan ke mesin *dryer* untuk melalui proses pengeringan. Setelah melalui proses pengeringan, lembaran kertas ditambahkan lapisan pewarna yakni bahan *coating* sekaligus mengalami proses pengeringan. Pada tahap akhir lembaran kertas akan digulung pada mesin *winder*.

Sepanjang alur proses produksi seringkali terjadi gangguan teknis dari peralatan produksi semisal dari peralatan instrumentasi produksi diantaranya *level tank* yang pada *control room* menunjukkan angka 60% sedangkan pada kondisi aktual adalah 100% (tangki penuh) dan berakibat pada meluber dan terbuangnya bahan baku produksi. Contoh yang lain adalah *Control Valve* yang mengalami macet, di ruang operator sudah dioperasikan *open* 100% tetapi aktual masih *close* 0% yang dapat berakibat stop produksi khususnya pada line *finish chest* (laporan *maintenance* produksi PT. RST 2017). Dari serangkaian gangguan produksi yang terjadi, adalah disebabkan oleh tidak adanya perawatan yang terjadwal yang dilakukan. Pada saat dilakukan penelitian, PT. RST hanya melakukan perbaikan secara *corrective maintenance* yakni perbaikan hanya pada saat terjadi kerusakan saja, Artinya belum ada manajemen perawatan terjadwal secara khusus, sehingga peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian mengenai sistem manajemen perawatan yang terjadwal dengan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM) II decision worksheet*. Diharapkan dengan adanya penelitian penjadwalan perawatan peralatan instrumentasi produksi ini, bisa menjadi pertimbangan bagi pihak manajemen perusahaan untuk menerapkan sistem perawatan yang terencana (*preventive maintenance*) agar kinerja peralatan produksi bisa lebih optimal.

## METODE

Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan informasi data kerusakan dan perbaikan peralatan instrumentasi produksi di PT. XYZ, kemudian dilakukan pengolahan data yang terdiri dari penentuan komponen kritis berdasarkan pada perhitungan nilai Risk Priority Number (RPN) yang paling besar yang didapat dari perhitungan dalam metode Failure Mode and Analysis Effect (FMEA), kemudian digunakan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM) II decision worksheet* untuk menentukan langkah-langkah perbaikan yang sesuai.

Langkah selanjutnya adalah perhitungan nilai *Time to Failure (TTF)* dan *Time to Repair (TTR)* untuk memperoleh data waktu kerusakan dan waktu perbaikan yang digunakan untuk perhitungan sekaligus penentuan distribusi data yang digunakan. Dengan metode least square curve untuk menentukan nilai index of fit yang paling besar. Uji *goodness of fit test* dilakukan untuk menguji kesesuaian distribusi yang digunakan dan selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi parameter dengan metode *Maximum Likelihood Estimator (MLE)* terhadap masing-masing data terdistribusi. Dan pada tahap akhir dilakukan perhitungan nilai rata-rata selang

---

Penentuan Interval Perawatan Peralatan Instrumentasi Produksi pada Industri Kertas / Nurma M. Hidayatulloh, Tedjo Sukmono

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2020 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

waktu kerusakan atau *Mean Time to Failure* (MTTF) dan juga nilai rata-rata waktu perbaikan atau *Mean Time to Repair* untuk menentukan interval waktu perawatan yang optimal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan adalah data waktu kerusakan dan perbaikan dari *controll valve* di PT. XYZ pada bulan Januari 2017 – Juni 2017.

### B. Pengolahan Data

#### 1) Data *Downtime* komponen

Tabel 1  
Presentase dan total *downtime* kerusakan komponen pada *controll valve*

No	Komponen CV	<i>Downtime</i> (menit)	% <i>Downtime</i>	% <i>Downtime</i> Kumulatif
1	<i>Power Suplay</i>	820	14.52	14.52
2	<i>Solenoid valve</i>	471	8.34	22.86
3	<i>Nylon Tube</i>	478	8.46	31.32
4	<i>Restrictor</i>	2143	37.94	69.26
5	<i>Konektor</i>	175	3.10	72.36
6	<i>Quick exhaust</i>	198	3.51	75.87
7	<i>Pilot Posisioner</i>	634	11.23	87.09
8	<i>Control DCS</i>	265	4.69	91.78
9	<i>Ball/knive gate valve</i>	255	4.51	96.30
10	<i>Coupling</i>	209	3.70	100.00
	Jumlah	5648	100	

Sumber : Pengolahan data

#### 2) *Failure Modes and Effect Analyze*

Rating *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* untuk menentukan nilai RPN dalam tabel FMEA bisa ditentukan dari skala 1 sampai dengan 10, dimana skala 1 menyatakan dampak yang paling rendah dan skala 10 menyatakan dampak yang paling tinggi<sup>[1]</sup>. Keterangan tabel FMEA bisa dilihat di lampiran 1. Rumus untuk perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) adalah sebagai berikut :

$$RPN = S \times O \times D \tag{1}$$

Keterangan :

S = *Severity* dengan nilai rangking 1-10

O = *Occurrence* dengan nilai rangking 1-10

D = *Detection* dengan nilai rangking 1-10

#### 3) *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II *decision worksheet*

RCM adalah upaya pendekatan pemeliharaan yang mengkombinasikan praktek dan strategi antara *preventive maintenance* (PM) dan *corective maintenance* (CM) untuk memaksimalkan umur (*life time*) dan fungsi aset / sistem / equipmen dengan biaya yang minimal (*minimum cost*).<sup>[2]</sup>

*Reliability Centered Maintenance* (RCM) II *Decision Worksheet* digunakan untuk mencari jenis kegiatan perawatan (*maintenance task*) yang paling tepat dan memiliki kemungkinan untuk dapat mengatasi setiap *failure mode* yang terjadi pada *controll valve* dapat dilihat pada lampiran 2.

Penentuan Interval Perawatan Peralatan Instrumentasi Produksi Produksi pada Industri Kertas / *Nurma M. Hidayatulloh, Tedjo Sukmono*

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2020 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>)

4) Perhitungan Waktu Kerusakan (TTF) dan Perhitungan Waktu Perbaikan (TTR)

Perhitungan TTF didapatkan dari selisih periode komponen diperbaiki dengan rusaknya komponen dihari berikutnya. Sedangkan untuk perhitungan TTR diperoleh dari perhitungan antara selisih komponen mengalami kerusakan sampai komonen selesai diperbaiki.<sup>[3]</sup>

5) Identifikasi Distribusi Untuk Selang Waktu Kerusakan (TTF) dan Selang Waktu Perbaikan (TTR)

Untuk mengidentifikasi distribusi yang digunakan dalam mendapatkan lamanya waktu perbaikan untuk waktu kerusakan yaitu dengan *least-square curve fitting*. Metode *least-square curve fitting* mengidentifikasi distribusi dari sebuah komponen dengan menggunakan nilai *indeks of fit (r)* yang terbesar yang akan terpilih. Penentuan pemilihan distribusi dilakukan dengan metode *Least Square Curve* yaitu berdasarkan nilai *indeks of fit (r)* yang terbesar. Berikut adalah Contoh perhitungan *least square curve of fitting* dengan mencari nilai *index of fit* terbesar untuk menentukan pola distribusi data kerusakan<sup>[4]</sup> :

$$xi = ti \tag{2}$$

$$F(ti) = \frac{i-0.3}{n+0.4} = \frac{1-0.3}{6+0.4} = 0.0178 \tag{3}$$

$$yi = \ln \left[ \frac{1}{1-F(ti)} \right] = 0.02 \tag{4}$$

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n xi yi - (\sum_{i=1}^n xi) (\sum_{i=1}^n yi)}{\sqrt{[(n \sum_{i=1}^n xi^2 - (\sum_{i=1}^n xi)^2) (n \sum_{i=1}^n yi^2 - (\sum_{i=1}^n yi)^2)]}} \tag{5}$$

$$r = \frac{39 \times 1883.02 - (1150.84)(38.01)}{\sqrt{[(39 \times 52513.28 - (1150.84)^2)(39 \times 69.41 - (38.01)^2]}} = 0.9826$$

Keterangan :

- $xi$  = waktu kerusakan ke-i
- $F(ti)$  = nilai tengah kerusakan / *Medium Rank*
- $i$  = data waktu ke-i
- $n$  = jumlah data kerusakan
- $xi * yi$  = perkalian data  $xi$  dan  $yi$
- $xi^2$  = data  $xi$  dipangkat dua
- $yi^2$  = daya  $yi$  dipangkat dua
- $r$  = *index of fit*

Tabel 2  
 Hasil Perhitungan *Index Of Fit* untuk *Time to Failure*

Nama Komponen	Distribusi Eksponensial	Distribusi Lognormal	Distribusi Weibull
<i>Restrictor</i>	0.9826	0.9679	0.9426
<i>Power Suplay</i>	0.9752	0.9852	0.9811
<i>Positioner</i>	0.9796	0.9794	0.9672

Sumber : Pengolahan data

Tabel 3  
Hasil Perhitungan *Index Of Fit* untuk *Time to Repair*

Nama Komponen	Distribusi Eksponensial	Distribusi Lognormal	Distribusi Weibull
<i>Restrictor</i>	0.9950	0.9723	0.8194
<i>Powersupply</i>	0.9158	0.9534	0.9850
<i>Pilot Posisioner</i>	0.9586	0.9791	0.9849

Sumber : Pengolahan data

Uji kecocokan distribusi dimaksudkan untuk memastikan bahwa distribusi data yang telah dipilih benar-benar mewakili data. Uji kecocokan distribusi yang dilakukan adalah uji spesifik *Goodness of Fit* karena uji tersebut memiliki probabilitas yang lebih besar dalam menolak suatu distribusi awal yang tidak sesuai<sup>[4]</sup>. Test ini adalah uji yang diambil setelah menentukan distribusi awal yang digunakan untuk membandingkan dua hipotesis yang berlawanan, yaitu :

Ho : Data mendekati distribusi tertentu

H1 : Data tidak mendekati distribusi tertentu

Setelah didapatkan hasil perhitungan *index of fit* untuk menentukan pola distribusi data TTF dan TTR, selanjutnya dilakukam uji kecocokan distribusi dengan metode *goodness of fit test*.

Tabel 4  
Uji *Goodness Of Fit Test* Untuk *Time To Failure*

Komponen	Distribusi	Uji	taraf	Hitung	H0
<i>Restrictor</i>	eksponensial	<i>Barlett's Test</i>	0.05	$B(11.362) < X^2_{\frac{0.05}{2}, 39-1} (56.90)$	diterima
<i>Power Suplay</i>	Lognormal	<i>Kolmogorof Smirnof</i>	0.05	$D_n(0.184) < D_{erit\ 0.05}(0.409)$	diterima
<i>Pilot Posisioner</i>	Eksponensial	<i>Barlett's Test</i>	0.05	$B(5.13) < X^2_{\frac{0.05}{2}, 9-1} (17.53)$	diterima

Sumber : Pengolahan data

Tabel 5  
Uji *Goodness Of Fit Test* Untuk *Time To Failure*

Komponen	Distribusi	Uji	taraf	Hitung	H0
<i>Restrictor</i>	eksponensial	<i>Barlett's Test</i>	0.05	$B(4.60) < X^2_{\frac{0.05}{2}, 40-1} (58.12)$	diterima
<i>Power Suplay</i>	Weibull	<i>Mann's test</i>	0.05	$M(1.10) < F_{erit\ 0.05}(2.94)$	diterima
<i>Pilot Posisioner</i>	Eksponensial	<i>Mann's test</i>	0.05	$M(1.11) < F_{erit\ 0.05}(3.14)$	diterima

Sumber : Pengolahan data

6) Penentuan parameter dari TTF dan TTR serta perhitungan MTTF dan MTTR

Tabel 6  
Hasil Rekapitulasi Pengolahan Data

No	Komponen	Distribusi	Keterangan	Parameter	MTTF (jam)	MTTR (jam)
1	<i>Restrictor</i>	Eksponensial	TTF	$\lambda = 0.034$	29.4	0.89
		Eksponensial	TTR	$\lambda = 1.12$		
2	<i>Power Suplay</i>	Lognormal	TTF	$s = 1$ $tmed = 54$	69.3	2.83
		Weibull	TTR	$\beta = 2.54$ $\theta = 1.41$		

Penentuan Interval Perawatan Peralatan Instrumentasi Produksi pada Industri Kertas / *Nurma M. Hidayatulloh, Tedjo Sukmono*

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2020 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>)

3	Posisioner	Ekspensial	TTF	$\lambda = 0.009$	111	2.59
		Weibull	TTR	$\beta = 2.8$ $\theta = 1.19$		

Sumber : Pengolahan data

7) Penentuan Interval Perawatan Komponen

Contoh pentuan interval waktu pemeriksaan komponen berdasarkan pengolahan data ialah<sup>[3]</sup> :

- a. Rata-rata jam kerja per bulan  
 Hari kerja per bulan = 26 hari  
 Jam kerja tiap hari = 8 jam  
 Rata-rata jam kerja per bulan = 26 x 8 = 208 jam
- b. Jumlah kerusakan  
 Jumlah kerusakan selama 6 bulan = 40 kali
- c. Waktu rata-rata perbaikan

$$\frac{1}{\mu} = \frac{MTTR}{rata-rata jam kerja per bulan} = \frac{0.89}{208} = 0.004 \tag{6}$$

$$\mu = \frac{1}{0.004} = 250 \tag{7}$$

- d. Waktu rata-rata pemeriksaan  
 Rata-rata 1 kali pemeriksaan = 15 menit = 0.25 jam

$$\frac{1}{i} = \frac{rata-rata 1 kali pemeriksaan}{rata-rata jam kerja per bulan} = \frac{0.25}{208} = 0.001 \tag{8}$$

$$i = \frac{1}{0.001} = 1000 \tag{9}$$

- e. Rata-rata kerusakan

$$k = \frac{jumlah\ kerusakan\ per\ 6\ bulan}{6} = \frac{40}{6} = 6.67 \tag{10}$$

- f. Frekuensi pemeriksaan optimal

$$n = \sqrt{\frac{k \times i}{\mu}} = \sqrt{\frac{6.67 \times 1000}{250}} = 5.16 \tag{11}$$

- g. Interval waktu pemeriksaan

$$t_i = \frac{rata-rata jam kerja per bulan}{n} = \frac{208}{5.16} = 40.3 \approx 40 \text{ jam} \tag{12}$$

Tabel 7

Jadwal kegiatan perawatan dan interval waktu perawatan yang optimal pada komponen *Controll Valve*

Controll Valve	Komponen Kritis	Jenis Kerusakan	Kegiatan Perawatan	Interval Perawatan (jam)
		<i>Restrictor</i>	CV macet	Pemulihan kondisi komponen

Penentuan Interval Perawatan Peralatan Instrumentasi Produksi Produksi pada Industri Kertas / *Nurma M. Hidayatulloh, Tedjo Sukmono*

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2020 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>)

	Komponen Kritis	Jenis Kerusakan	Kegiatan Perawatan	Interval Perawatan (jam)
	<i>Restrictor</i>	CV macet	Pemulihan kondisi komponen	40
		CV tidak terkontrol	Penggantian komponen	
	<i>Power Suplay</i>	Mili Amper tidak ada	Penggantian komponen	41
		Tegangan over/drop	Penggantian komponen	
	<i>Pilot Posisioner</i>	Terjadi kebocoran packing	Penggantian komponen	47
		Kinerja tidak sesuai setingan	Kalibrasi ulang	

Sumber : Pengolahan data

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilaksanakan di PT.RST dengan mangacu pada tujuan penelitian diawal, dapat disimpulkan bahwa dengan metode FMEA data diketahui komponen kritis dari peralatan *Instrumentasi* produksi yakni *Controll Valve*, maka dapat diketahui bahwa nilai total RPN yang tertinggi terdapat pada tiga komponen yaitu *Restrictor* dengan nilai RPN sebesar 390, *Power Suplay* dengan RPN sebesar 297, dan juga *Pilot Posisioner* dengan nilai RPN sebesar 240, Selanjutnya dengan metode RCM II *Decicion Worksheet*, maka diperoleh interval waktu dan perawatan optimal yang diharapkan bisa diterapkan oleh pihak manajemen perusahaan untuk dilakukan terhadap setiap komponen pada *controll valve* yang mengalami kerusakan kritis antara lain pada komponen *Restrictor* dengan interval waktu perawatan 40 jam, bisa dilakukan tindakan perawatan, pembersihan komponen secara terjadwal, pada komponen *Power Suplay* dengan interval waktu perawatan 41 jam, dilakukan tindakan penggantian komponen yang mana pada komponen tersebut membutuhkan tindakan pengecekan untuk pergantian komponen yang sesuai dengan masa usia pakainya, dan ada komponen *Pilot Posisioner* dengan interval waktu perawatan 47 jam perlu adanya tindakan pengecekan pembersihan dan penggantian komponen serta kalibrasi ulang secara terjadwal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rachman, Ayunisa, Hadi Adianto, Gita Permata Liansari, 2016, Perbaikan Kualitas Produk Ubin Semen Menggunakan Metode Failure Mode and Analysis dan Failure Tree Analysis di Institusi Keramik, Reka Integra, Vol 4, No. 02, Institut Teknologi Nasional (Itenas), Bandung.
- [2] Mourbray, John, 1997, Reliability Centered Maintenance II, 2nd Edition, Butterworth Heineman, Oxford.
- [3] Ramadhan, Muhammad Arizki Zainul, Tedjo Sukmono, 2018, Penentuan Interval Waktu Preventive Maintenance PAda Naill Making Machine Dengan Menggunakan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II, Prozima, Vol 2, No. 2, UMSIDA, Sidoarjo.
- [4] Ebeling, Charles E, 1997, An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering, McGraw-Hill Education, New York

Lampiran 1

Tabel 8  
Failure Modes and Effect Analyze pada Controll Valve

FMEA Worksheet		SISTEM : Operasi Controll Valve SUBSISTEM : Controll Valve (CV)							
Process	Function	Potential Failure Mode	Potential Effect of Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Controll	D	RPN
Power Suplay	Sumber daya utama periferan	Mili Amper tidak ada	CV tidak bekerja	8	Kabel mengalami korosif/short	6	Pengecekan PS secara berkala	4	192
		Tegangan over/drop	CV tidak bekerja	5	Kabel putus	7	Pengecekan PS secara berkala	3	105
<b>TOTAL RPN</b>									<b>297</b>
Solenod Valve	Memindahkan Angin bertekanan	CV macet	Angin tidak bisa berpindah	7	Ada seal yang pecah dalam silinder	3	Diberi pelumasan	2	42
		CV tidak bekerja	Coil terbakar	7	Coil overheat	4	Penggantian komponen	3	84
<b>TOTAL RPN</b>									<b>126</b>
Nylon Signal	Distribusi Angin bertekanan	Slang nylon putus/pecah	CV tidak bekerja	8	Sudah lewat usia pakai	3	Dilakukan penggantian berkala	3	72
		Slang nylon bocor	CV tidak bekerja tidak optimal	5	Slang nylon terkena las	4	Pengecekan secara rutin	5	100
<b>TOTAL RPN</b>									<b>172</b>
Restrictor	Mentriger angin	CV macet	Restrictor buntu	9	Kualitas angin yang kotor	6	Rutin memflushing air filter	5	270
		CV tidak terkontrol	Proses produksi terganggu	8	Lubang angin restrictor aus	5	Pengecekan secara rutin	3	120
<b>TOTAL RPN</b>									<b>390</b>
Konektor	Sambungan	Pengunci konektor kendur	CV bergerak tidak normal	4	Sudah lewat usia pakai	3	Dilakukan penggantian	4	48
<b>TOTAL RPN</b>									<b>48</b>
Quick Exhaust	Pemercepat pembuangan angin	CV tidak bergerak	Katup tidak bisa buka	3	Pir sudah lemah	4	Dilakukan penggantian komponen secara berkala	3	36
<b>TOTAL RPN</b>									<b>36</b>
Pilot Posisioner	Mengatur kerja Valve	CV macet	CV bergerak tidak normal	8	Jalur angin sudah aus	5	Perlu penggantian	4	160
		Kinerja tidak sesuai setingan	Output/Input tidak sesuai	5	Setingan berubah	4	Cek kalibrasi	4	80
<b>TOTAL RPN</b>									<b>240</b>
Actuator	Penggerak valve	CV macet	Proses jalannya produksi terganggu	8	Actuator tidak bergerak	5	Pengecekan berkala	3	120
<b>TOTAL RPN</b>									<b>120</b>
Ball/Knife Gate Valve	Katup Oen/Close	Kebocoran valve	Terjadi kebocoran aliran	7	Ball valve aus	5	Pengecekan secara berkala	3	105
<b>TOTAL RPN</b>									<b>105</b>

Penentuan Interval Perawatan Peralatan Instrumentasi Produksi pada Industri Kertas / *Nurma M. Hidayatulloh, Tedjo Sukmono*

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2020 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



Coupling	Penghubung Aktuator dan positioner	CV tidak normal	CV terjadi fluktuasi	5	coupling lepas/bengkok	3	Pengecekan berkala	3	45
<b>TOTAL RPN</b>								<b>45</b>	

Sumber : Pengolahan data

Lampiran 2

Tabel 9  
RCM II Decision Worksheet pada Controll Valve

RCM II Decision Worksheet			SISTEM : Operasi Controll Valve			Facilitator :		Date :
			SUBSISTEM : Controll Valve (CV)			Auditor :		Year :
No	Komponen	Function	Potential Effect Mode	Potential Effect of Failure	Potential Cause of Failure	Konsekuensi Kegagalan	Tindakan yang diberikan	Tindakan Perawatan yang Diberikan
1	Restrictor	Mentriger angin	CV macet	Kegiatan produksi terganggu/berhenti	Restrictor buntu karena kualitas angin yang kotor	Operasional konsekuensi	Pemeriksaan dan pendeteksi potensi kegagalan	Pemulihan kondisi komponen
			CV tidak terkontrol	Proses produksi terganggu	Lubang angin restrictor aus	Operasional konsekuensi	Pemeriksaan dan pendeteksi potensi kegagalan	Penggantian komponen
2	Power Suplay	Sumber daya utama perifer	Mili Amper tidak ada	CV tidak bekerja	Kabel mengalami korosi/short	Operasional konsekuensi	Pemeriksaan dan pendeteksi potensi kegagalan	Penggantian komponen
			Tegangan over/drop	CV tidak bekerja	Kabel putus	Operasional konsekuensi	Pemeriksaan dan pendeteksi potensi kegagalan	Penggantian komponen
3	Pilot Positioner	Mengatur kerja Valve	CV macet	CV bergerak tidak normal	Jalur angin sudah aus	Operasional konsekuensi	Pemeriksaan dan pendeteksi potensi kegagalan	Penggantian komponen
			Kinerja tidak sesuai setingan	Output/Input tidak sesuai	Setingan berubah	Operasional konsekuensi	Pemeriksaan dan pendeteksi potensi kegagalan	Kalibrasi ulang

Sumber : Pengolahan data