

**PERENCANAAN KEBIJAKAN PENGELOLAAN SUKU CADANG CORAZZA A452
DAN CORAZZA FF100 LINE 3 MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY
CENTERED SPARES (RCS)
Studi Kasus : PT XYZ**

¹Triastuty Pardede, ²Rd. Rohmat Saedudin, ST., MT., ³Sutrisno, Ir., MSAE

¹²³Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹triastutypardede@gmail.com, ²rdrohmat@telkomuniversity.ac.id, ³sutrisno_mr@yahoo.com

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan yang menghasilkan produk keju olahan yang memiliki 6 *line* varian produk. Salah satu produknya ada pada sistem *line* 3. Berdasarkan total *downtime* masing-masing *line*, *line* 3 memiliki total *downtime* mesin tertinggi. Selain itu, performansi mesin akan sangat mempengaruhi hasil produksi. Rangkaian proses produksi pada *line* 3 ini dimulai dari *cooking* pada mesin *sthepan kettle*, *filling* pada mesin corazza FF100 dan *packing cartoon* pada mesin corazza A452. Mesin Corazza FF100 dan mesin corazza A452 memiliki jumlah frekuensi kerusakan tertinggi pada *line* 3. Hal tersebut akan sangat mempengaruhi proses produksi. Untuk mendukung performansi mesin maka dibutuhkan suku cadang yang selalu tersedia ketika ada komponen atau *part* yang mengalami kegagalan atau kerusakan.

Penentuan *criticality items* akan membantu prioritas pengadaan suku cadang dengan menggunakan *Reliability Centered Spares (RCS)*. Selain itu, penentuan jumlah kebutuhan suku cadang selama satu periode juga diperlukan untuk memastikan berapa banyak suku cadang yang dibutuhkan selama satu periode dengan menggunakan metode *Poisson Process*. Penentuan minimum dan maksimum *stock level* berdasarkan *service level* juga akan membantu untuk memastikan suku cadang akan selalu tersedia saat dibutuhkan dan akan mengurangi kemungkinan *stockout*.

Pada hasil RCS didapatkan 5 komponen dan 8 *parts* pada mesin Corazza A452, 1 komponen dan 18 *parts* pada mesin Corazza FF100 yang termasuk pada level *criticality* A dan B. Selanjutnya dengan metode *Poisson Process* didapat jumlah kebutuhan suku cadang untuk periode 1 tahun dan *stock level* berdasarkan *service level* didapatkan jumlahnya untuk masing-masing komponen dan *parts*. *Total Inventory cost* untuk dengan mempertimbangkan variabel *ordering cost*, *stockout cost*, *holding cost* dan *purchasing cost* didapat totalnya adalah Rp 485.127.352,20.

Keywords: Reliability Centered Spares, Poisson Process, Service Level

ABSTRACT

PT XYZ is a company that produces cheese which has 6 product lines. One of its product is line 3 system. Based on total downtime of each line, line 3 is the highest. Beside that, machine performance will give affect the production. The series of line 3 production start from cooking process in Stephan Kettle, filling process in Corazza FF100 and packing process in Corazza A452. Corazza FF100 and Corazza A452 have the highest number of failure frequency in line 3 system. It will greatly affect the production process. To support machine performance, needed of spares always available when there are component and part fail.

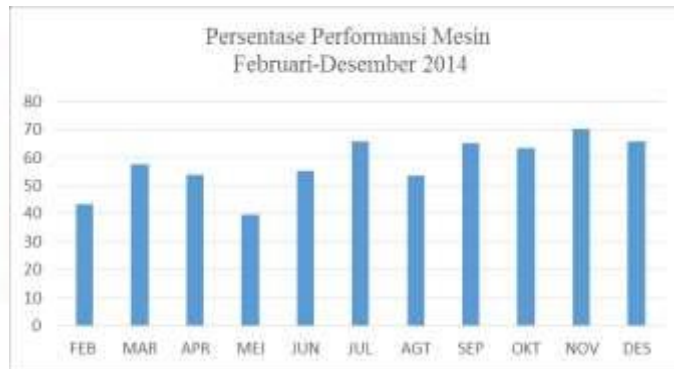
Criticality items is used to make the priority of spares provisioning. It will use Reliability Centered Spares (RCS). Beside that, needed of spares in one year is useful for ensure how much spare part will needed in one period. It will use Poisson Process. Minimum and maximum stock base on service level will help to ensure the spares when needed and will reduce the probability of stockout.

Base on RCS criticality analysis, obtained the requirement of spares for Corazza FF100 are 1 component and 18 parts and for Corazza A452 are 5 components and 8 parts which included in A and B criticality level. Furthermore from Poisson Process obtained the required amount of spares for 1 year period and based on service level, stock levels of minimum and maximum stock obtained for each of the components and parts. Total inventory cost for taking into account the variable ordering cost, stockout cost, holding cost dan purchasing cost is Rp 485.127.352,20.

Keywords: Reliability Centered Spares, Poisson Process, Service Level

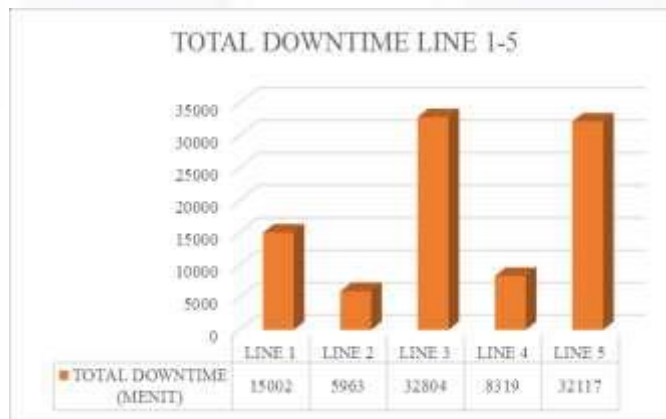
1. Pendahuluan

Kebutuhan masyarakat terhadap makanan olahan keju menjadi target yang ingin dipenuhi PT XYZ. PT XYZ mendukung kegiatan produksi mencapai targetnya dengan tetap menjaga performansi mesin yang digunakan untuk melakukan proses produksi. Ketika performansi mesin menurun maka produksi akan sulit untuk mencapai target yang diinginkan. PT XYZ melakukan perhitungan performansi mesin yang dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan pada Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa *loading time* mesin dapat menghasilkan 55 *pack* per jam. Performansi mesin 40 % pada grafik tersebut memberikan informasi bahwa mesin hanya dapat menghasilkan kurang lebih 22 *pack* per jam.



Gambar 1 Presentase Performansi Mesin (Sumber: YTD PT XYZ, 2014)

Performansi mesin yang mengalami penurunan dapat dilihat saat mesin tidak beroperasi atau ketika terjadi *downtime* yang disebabkan oleh ketidaktersediaan suku cadang, kegiatan *maintenance* yang kurang efektif, kekurangan SDM ahli untuk memperbaiki dan umur mesin. *Downtime* mesin menyebabkan kegiatan produksi sulit mencapai target yang diinginkan. Adapun total *downtime* dari masing-masing *line* produksi PT XYZ selama periode tahun 2013 sampai tahun 2014 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik Total *Downtime* Tahun 2013 - 2014 (Sumber: YTD PT XYZ, 2014)

Berdasarkan Tabel 1, Mesin Corazza A452 dan Corazza FF100 memiliki frekuensi kerusakan yang tinggi. Apabila terjadi kerusakan akan menyebabkan proses berhenti dan target produksi sulit untuk dicapai. Dalam melakukan perawatan, perlu disediakan suku cadang baik untuk perawatan terjadwal maupun perbaikan ketika mesin tiba-tiba mengalami kerusakan. Ketika suku cadang tidak tersedia maka *downtime* akan meningkat dan proses produksi terhenti.

Tabel 1 Frekuensi kerusakan mesin di *line* 3 tahun 2014
(Sumber: PT XYZ, 2014)

Mesin	Frekuensi Kerusakan
Corazza A452	261
Corazza FF100	147
Stephan <i>kettle</i>	11

Suku cadang yang dibutuhkan tidak tersedia akan mempengaruhi proses produksi. Disisi lain, suku cadang yang melebihi kebutuhan akan meningkatkan biaya inventori suku cadang. Metode *Reliability Centered Spares* (RCS) digunakan untuk menentukan tingkat *criticality* suku cadang berdasarkan pada empat faktor. Metode *Poisson Process* digunakan untuk meramalkan kebutuhan suku cadang selama periode tertentu dengan mempertimbangkan nilai antar kegagalan komponen dan nilai *confidence level*. Selanjutnya penentuan minimum dan maksimum stok dengan *service level* digunakan untuk mengetahui *stok level* yang bisa disediakan perusahaan agar kebutuhan suku cadang tetap tersedia.

2. Metodologi

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini didapatkan melalui:

1. Studi Pustaka dan Literatur, dilakukan untuk mengkaji teori dan konsep dasar keilmuan yang akan digunakan dalam penelitian ini seperti *Sparepart Management*, *Reliability Centered Spares*, *Poisson Process*, *Service Level* dan *Inventory Cost*.
2. Studi Lapangan, dilakukan untuk memperoleh data dan informasi penunjang yang dibutuhkan dalam penyelesaian penelitian tugas akhir ini dengan melakukan observasi langsung dan wawancara.

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data *downtime*
2. Data *failure history*
3. Data mesin dan komponen penyusunnya
4. Data harga komponen
5. Data biaya pesan
6. Data biaya simpan
7. Data *lead time* pembelian suku cadang.

2.2 Metode Pengolahan Data

Data mesin dan komponen penyusunnya digunakan untuk mengidentifikasi sistem, *subsistem*, *equipment*, *subunit*, *component* dan *part*. Setelah diketahui levelnya, dilakukan identifikasi suku cadang dan didapat bahwa suku cadang berada pada level *component* dan *part*. Komponen dan *part* kritis selanjutnya akan menjadi fokus penelitian. *Reliability Centered Spares* (RCS) digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis komponen dan *part* kritis. Setelah itu dilakukan perhitungan kebutuhan komponen dan *part* menggunakan *Poisson Process*. Hasil yang didapat selanjutnya digunakan untuk menentukan minimum dan maksimum stok komponen dan *part* berdasarkan *service level*. Selanjutnya hasil kebutuhan suku cadang dihitung *inventory cost*nya selama 1 tahun.

3. Hasil Dan Pembahasan

Mesin Corazza A452 dan Corazza FF100 memiliki banyak komponen dan parts yang dijabarkan strukturnya mulai dari sistem, *equipment*, *subunit*, komponen hingga *part*. Perusahaan mengadakan suku cadang pada level komponen dan *part*.

3.1 Reliability Centered Spares (RCS)

Komponen dan *part* dianalisis kekritisannya dengan menggunakan *Reliability Centered Spares* (RCS) dengan menggunakan empat faktor yaitu *Consequence*, *Anticipation*, *Effect of Stockout* dan *Cost*. Masing-masing faktor memiliki bobot yaitu 35%, 30%, 25% dan 10% yang didapat dari *expert opinion*. Keempat faktor tersebut memiliki lima level dan setiap komponen dan *part* akan ditetapkan berada pada level berapa. Selanjutnya level tersebut akan dikalikan dengan bobot masing-masing faktor dan dijumlahkan dan jumlah tersebut akan dikelompokkan ke dalam grup *criticality*. Fokus penelitian ini dilakukan pada grup A (4,0-5,0) dan B(3,0-3,9).

Tabel 2 *Criticality Index*

<i>Criticality</i>	<i>Criticality index</i>
<i>High Critical</i>	A (4,0-5,0)
<i>Medium Critical</i>	B (3,0-3,9)
<i>Low Critical</i>	C (2,0-2,9)
<i>Not Critical</i>	D (1,0-1,9)

Berikut contoh *Reliability Centered Spares* (RCS) komponen pada mesin Corazza A452:

RCS WORKSHEET COMPONENT CORAZZA A452											
<i>Sub Unit</i>	<i>Component</i>	<i>Parts</i>	<i>Consequence</i>		<i>Anticipation</i>		<i>Effect</i>		<i>Cost</i>		<i>Total</i>
			Keterangan	Level	Keterangan	Level	Keterangan	Level	Keterangan	Level	
NCFR unit	<i>cylinder</i>		<i>hidden, operational</i>	4	<i>Not Critical without spares available (frekuensi kerusakan 1-3 kali dalam 2 tahun)</i>	3	mesin mati dengan kerusakan dapat diperbaiki 1-2 jam	3	Harga komponen Rp 2.001.000,00 – Rp 5.000.000,00	4	3,45
	<i>solenoid valve</i>		<i>operational</i>	2	<i>Not Critical without spares available (frekuensi kerusakan 1-3 kali dalam 2 tahun)</i>	3	mesin mati dengan kerusakan dapat diperbaiki < 1 jam	2	Harga komponen Rp 501.000,00 – Rp 2.000.000,00	3	2,4
	<i>sensor berat</i>		<i>hidden, operational</i>	4	<i>Not Critical without spares available (frekuensi kerusakan 1-3 kali dalam 2 tahun)</i>	3	mesin mati dengan kerusakan dapat diperbaiki < 1 jam	2	Harga komponen ≤ Rp 100.000,00	1	2,9

Gambar 3 *RCS Worksheet*

Pada komponen *cylinder*, perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$4 \times 0,35 + 3 \times 0,3 + 3 \times 0,25 + 4 \times 0,1 = 3,45$$

Dengan nilai 3,45 maka *cylinder* termasuk *criticality* grup B. Hasil *Criticality Analysis* dengan RCS didapatkan 5 komponen dan 8 *parts* pada mesin Corazza A452 dan pada mesin Corazza FF100 1 komponen dan 18 *parts* yang termasuk dalam *Criticality* grup A dan B.

3.2 Spares Classification

Sebelum melakukan perhitungan kebutuhan komponen dan *part* dilakukan terlebih dahulu pengklasifikasian apakah komponen dan *part* tersebut termasuk *repairable* atau *non repairable*. Hasil pengklasifikasian didapatkan 1

komponen *repairable* dan sisanya termasuk *non repairable*. Sebagai contoh klasifikasi pada *spares* komponen berikut:

Spare Component			
Equipment	Subunit	Component	Spares Classification
Corazza A452	NCFR unit	Cylinder	Repairable
	NCFR Conveyor	Foil sensor	Non repairable
	Forming unit	Sensor proximity	Non repairable
	Coding unit	Sensor encoder	Non repairable
	Gluing unit	module	Non repairable
Corazza FF100	Press heater	Cartridge heater	Non repairable

Gambar 4 Spares Classification

3.3 Perhitungan Kebutuhan Spares

Perhitungan Kebutuhan *Spares Non Repairable* sebagai contoh pada *part toothed belt* MTTF/MTBF = 5358,31, A = 2 buah, P = 95%, N = 1 mesin, M = 720 jam/bulan T = 1 tahun (12 bulan)

$$\lambda t = \frac{A \times N \times M \times T}{MTBF} = \frac{2 \times 1 \times 720 \times 12}{5358,6203} = 4,886021$$

Perhitungan iterasi kebutuhan *spares toothed belt*:

Untuk 0 spare, $P = e^{-4,886} = 0,00755 = 0,755\% < 95\%$

Untuk 1 spare, $P = e^{-4,886} \times (1 + 4,886) = 0,0445 = 4,445\% < 95\%$

Untuk 2 spares, $P = e^{-4,886} \times (5,886 + 11,937) = 0,13459 = 13,459\% < 95\%$

Untuk 3 spares, $P = e^{-4,886} \times (17,823 + 19,4409) = 0,2814 = 28,14\% < 95\%$

Untuk 4 spares, $P = e^{-4,886} \times (37,2639 + 23,747) = 0,46072 = 46,072\% < 95\%$

Untuk 5 spares, $P = e^{-4,886} \times (61,0109 + 23,2057) = 0,63595 = 63,595\% < 95\%$

Untuk 6 spares, $P = e^{-4,886} \times (84,2166 + 18,8973) = 0,77865 = 77,865\% < 95\%$

Untuk 7 spares, $P = e^{-4,886} \times (103,114 + 13,19036) = 0,87826 = 87,826\% < 95\%$

Untuk 8 spares, $P = e^{-4,886} \times (116,3044 + 8,056) = 0,93909 = 93,909\% < 95\%$

Untuk 9 spares, $P = e^{-4,886} \times (124,3604 + 4,3736) = 0,97212 = 97,212\% > 95\%$

Berdasarkan iterasi perhitungan kebutuhan *spares toothed belt* dapat diketahui bahwa untuk memenuhi 95% ketersediaan selama 1 tahun, perusahaan harus mempunyai 9 buah *spares*.

Perhitungan Kebutuhan *Spares Non Repairable* sebagai contoh pada *cylinder* MTTF/MTBF = 6647,25, MTTR = 0,4999A = 1 buah, P = 95%, N = 1 mesin, M = 720 jam/bulan T = 1 tahun (12 bulan)

Pendekatan pertama :

Non repairable item dengan nilai $\lambda_{t1} = 1,2998$

Untuk 0 spare $P = e^{-1,2998} = 0,27259 = 27,259\% < 95\%$

Untuk 1 spare $P = e^{-1,2998} \times (1 + 1,2998) = 0,6269 = 62,69\% < 95\%$

Untuk 2 spares, $P = e^{-1,2998} \times (2,2998 + 0,8447) = 0,8572 = 85,72\% < 95\%$

Untuk 3 spares, $P = e^{-1,2998} \times (3,1445 + 0,36599) = 0,9569 = 95,69\% > 95\%$

Jumlah *spare* yang dibutuhkan adalah $n-1 = 1$ sehingga $n = 2$ buah *spares*.

Tiga kali kegagalan dari perhitungan *non repairable items*. Jika perhitungan menggunakan *repairable items* dan memiliki nilai *scrap rate* 30% artinya $0,3 \times 3 = 1$ buah yang menjadi *scrap*. Total jumlah yang mendukung kegiatan operasional menjadi 2 *spares* ditambah 1 *spare* yaitu 3 buah *spares*.

Pendekatan kedua :

Repairable item with scrap rate

$$\lambda t = \lambda_{t2} + \lambda_{t1} \times \text{scrap rate}$$

Untuk 0 spare,

$$P = e^{-0,44408} = 0,6414 = 64,14\% < 95\%$$

Untuk 1 spare,

$$P = e^{-0,44408} \times (1 + 0,44408) = 0,9263 = 92,63\% < 95\%$$

Untuk 2 spares, $P = e^{-0,44408} \times (5,886 + 0,0986) = 0,9894 = 98,94\% > 95\%$

Jumlah spare yang dibutuhkan adalah $n-1 = 2$ sehingga $n = 3$ buah spares.

Pendekatan ketiga :

Tabel 3 Pendekatan ketiga dengan scrap rate

Number of spares (i)	P(i; $\lambda = 1,2998$)	P(i; $\lambda = 0,05415$)
0	0,2726	0,9472929
1	0,3543	0,051293
2	0,2303	0,8445174
3	0,0998	0,0000251

Untuk 0 spare, $P(0) = P(0;1,2998) \times P(0;0,05415)$

$$P(0) = \exp(-1,2998) \times \exp(-0,05415) = 0,2726 \times 0,9472929 = 0,2582 = 25,82\% < 95\%$$

Untuk 1 spare, $P(1) = P(0;1,2998) \times (P(0;0,05415) + P(1;0,05415)) + P(1;1,2998) \times P(0;0,05415) = 0,6078 = 60,78\% < 95\%$

Untuk 2 spares, $P(2) = P(0;1,2998) \times (P(0;0,05415) + P(1;0,05415) + P(2;0,05415)) + P(1,1,2998) \times (P(0;0,05415) + P(1;0,05415)) + P(1,1,2998) \times P(0;0,05415) = 0,9894 = 98,94\% > 95\%$

Berdasarkan perhitungan diatas, untuk memenuhi 95% komponen cylinder dalam 1 tahun, maka perusahaan menyediakan 3 buah spares, dimana $n-1 = 2$ sehingga $n = 3$ buah spares.

3.4 Penentuan Nilai Service Level dan Stock Level

Penentuan service level dilakukan untuk menghindari overstocking dan understocking. Penentuan service level berdasarkan criticality komponen dan parts yang dibagi menjadi 4 grup. Pada penelitian ini komponen dan parts yang termasuk pada high criticality grup A memiliki service level 99% dan medium criticality grup B memiliki service level 95%.

Tabel 4 Penentuan Service Level

Criticality	Criticality Index	Service Level
High Critical	A (4,0-5,0)	99%
Medium Critical	B (3,0-3,9)	95%
Low Critical	C (2,0-2,9)	90%
Not Critical	D (1,0-1,9)	75%

Maksimum dan minimum stok dapat dihitung berdasarkan service level dengan variabel M adalah rata-rata kebutuhan selama periode dan K adalah faktor yang bergantung pada nilai service level. Nilai K untuk service level 99% adalah 2,3 dan nilai 1,7 untuk service level 95%. Perhitungan maksimum dan minimum stok dapat menggunakan rumus berikut.

$$\text{Maksimum stok} = M + K\sqrt{M}$$

$$\text{Minimum stok} = K \sqrt{M}$$

Berikut contoh perhitungan pada *part bearing* pada unit NCFR Conveyor mesin Corazza A452. *Install quantity* sebanyak 7 buah, *annual demand* 21 buah dimana untuk pemesanan dalam 1 tahun periode dilakukan dua kali sehingga kebutuhan rata-rata adalah 11 buah. *Part* ini termasuk grup B dalam *criticality* dan nilai *service level part* ini adalah 95% dengan 1,7 sebagai nilai K.

$$\text{Maksimum stok} = M + K \sqrt{M} = 11 + 1,7 \sqrt{11} = 14,1 = 17 \text{ buah.}$$

$$\text{Minimum stok} = K \sqrt{M} = 1,7 \sqrt{11} = 5,6 = 6 \text{ buah.}$$

Tabel 5 Kebutuhan Komponen dan Part dan Stock Level

Equipment	subunit	component/part	service level	D	M	stock level	
						min stok	max stok
Corazza A452	NCFR unit	magnet field	0,99	4	4	4	8
		cylinder	0,95	4	4	4	8
	NCFR conveyor	kampas brake	0,95	21	11	6	17
		bearing	0,95	21	11	6	17
		foil sensor	0,95	20	10	6	16
	Forming unit	brake	0,95	4	4	4	8
		sensor proximity	0,95	5	5	4	9
	Blank magazine unit	toothed belt	0,95	9	5	4	9
		gear	0,95	6	6	5	11
	Coding unit	sensor encoder	0,95	5	5	4	9
Glueing unit	nozzle	0,99	21	11	6	17	
	module	0,95	14	7	5	12	
Exit Conveyor	kampas brake	0,95	4	4	4	8	
Corazza FF100	Body foil unit	blade	0,95	9	9	6	15
		pulley	0,95	6	6	5	11
		timing belt	0,95	4	4	4	8
		ball bearing	0,95	7	7	5	12
		holding brake	0,95	8	8	5	13
	cell turnplate unit	sincro belt	0,95	5	5	4	9
		kampas brake	0,95	4	4	4	8
		bearing	0,95	5	5	4	9
	filler unit	kampas brake	0,95	4	4	4	8
		piston	0,95	3	3	3	6
		nozzle	0,99	3	3	3	6
		bearing	0,95	5	5	4	9
	Top foil unit	ball bearing	0,95	5	5	4	9
		holding brake	0,95	5	5	4	9
		blade	0,95	9	9	6	15
		timing belt	0,95	4	4	4	8
		brake	0,95	7	7	5	12
	Folder unit	spring	0,95	5	5	4	9
	Press heater	catridge heater	0,95	4	4	4	8

3.5 Perhitungan Inventory Cost

Inventory cost diantaranya *stockout cost*, *ordering cost*, *holding cost* dan *purchasing cost*. *Stockout cost* dipengaruhi oleh *service level* masing-masing *part* dan komponen dimana kemungkinan terjadi *stockout* adalah satu dikurangi nilai *service level*. *Ordering cost* pada penelitian ini terdiri dari biaya telepon dengan asumsi biaya per menit Rp 625,00 selama 15 menit, biaya internet 10 MB sebesar Rp 200,00, biaya pemesanan dengan pembayaran tol Rp 70.000,00 sehingga *ordering cost* menjadi Rp 79.575,00. *Holding cost* untuk masing-masing komponen dan *part*

didapat dari 10% harga komponen dan *part*. Berikut contoh perhitungan *inventory cost* pada komponen *cylinder*.

Harga komponen = Rp 4.600.856,00

$Stockout\ cost = (1 - service\ level) \times \text{jumlah pack per jam} \times \text{margin kotor}$
 $= (1 - 0,95) \times 55\ \text{pack/jam} \times \text{Rp } 5.000,00 = \text{Rp } 13.750,00.$

$Ordering\ cost = \text{Rp } 79.575,00.$

$Holding\ cost = 10\% \times \text{harga komponen} = 0,1 \times \text{Rp } 4.600.856,00 = \text{Rp } 460.085,60.$

$Purchasing\ cost = \text{kebutuhan komponen dalam 1 tahun} \times \text{harga komponen} = 4 \times \text{Rp } 4.600.856,00 = \text{Rp } 18.403.424,00$

$Inventory\ Cost = Stockout\ cost + Ordering\ cost + Holding\ cost = \text{Rp } 13.750,00 + \text{Rp } 79.575,00 + \text{Rp } 460.085,60 + \text{Rp } 18.403.424,00 = \text{Rp } 18.795.575,30$

Total *inventory cost* untuk komponen dan *parts* dalam penelitian ini sebesar Rp 485.127.352,20.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Jenis suku cadang yang disediakan perusahaan berdasarkan pada *replacement strategy* ada 3 yang diterapkan perusahaan yaitu *replacement parts*, *replacement complete unit* dan *replacement component* disebabkan banyak faktor terutama faktor biaya.
2. Berdasarkan *Criticality Analysis* dengan menggunakan metode *Reliability Centered Spares* (RCS), komponen dan *part* yang termasuk dalam grup A (*High Critical*) yaitu *magnet field* pada NCFR unit, *nozzle* pada *Glueing unit* mesin Corazza A452 dan *nozzle* pada *Filler unit* mesin Corazza FF100. Komponen dan *parts* yang termasuk dalam grup B (*Medium Critical*) ada 7 komponen dan 23 *parts*.
3. Jumlah kebutuhan suku cadang dengan metode *Poisson Process* seperti *toothed belt non repairable* sebanyak 9 buah dan *cylinder repairable* sebanyak 3 buah. Selain itu, jumlah minimum dan maksimum stok didapat berdasarkan faktor *service level* 99% untuk *high critical* seperti *magnet field* pada NCFR unit, *nozzle* pada *glueing unit* dan *nozzle* pada *filler unit*, 95% untuk *medium critical* seperti *cylinder* pada NCFR unit.
4. *Inventory cost* untuk pengadaan suku cadang mesin Corazza FF100 dan Corazza A452 selama 1 tahun dengan menjumlahkan *ordering cost*, *holding cost*, *stockout cost* dan *purchasing cost* yaitu Rp 485.127.352,20.

4.2 Saran

- Saran Bagi Perusahaan
 1. PT XYZ khususnya bagian *maintenance and engineering* sebaiknya melakukan pencatatan yang lebih lengkap untuk kerusakan atau kegagalan setiap komponen dan bagiannya dengan menyertakan waktu, kejadian, penyebab dan solusi yang dilakukan. Hal ini dapat memudahkan untuk mengetahui karakteristik kerusakan masing-masing komponen.
 2. Rincian komponen dan *parts* mesin sebaiknya didokumentasikan oleh perusahaan secara detail dan sistematis sehingga mempermudah identifikasi dalam mengetahui jenis komponen dan *parts* yang mengalami kerusakan dan yang akan dipesan.
 3. Perencanaan suku cadang yang baik dapat meminimasi waktu *downtime* mesin ketika menunggu suku cadang yang mengakibatkan *loss production*. Perlu dilakukan kerjasama yang baik antara *procurement* dan *supplier* agar lebih mudah sepakat dalam pengadaan suku cadang.
- Saran Bagi Penelitian Selanjutnya
 1. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk mesin lainnya dengan frekuensi kerusakan yang cukup signifikan sehingga pengelolaan suku cadang di PT XYZ dapat dilakukan secara menyeluruh dan meningkatkan produktivitas perusahaan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] ABS. (2004). *Guidance Notes On Reliability Centered Maintenance*. American Bureau of Shipping.
- [2] Afefy, I. H. (2010). *Reliability centered maintenance methodology and application : A case study*. *Scientific research*.
- [3] Ben-Daya, M. d. (2009). *Handbook of Maintenance Management and Enggineering*. London: Springer.
- [4] Boylan, J. E. (2008). *Clasification for Forecasting and Stock Control: a case study*. *Journal of the Operational Research Society*, v.59, 473-481.
- [5] Ebeling, C. (1997). *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. Singapore: McGraw-Hill Companies Inc.
- [6] Fukuda, J. (2008). *Spare Parts Stock Level Calculation*.
- [7] Gopalakrishnan, & Banerji, A. (2013). *Maintenance and Spare Parts Management*. New delhi: PHI Learning Private Limited.
- [8] Higgins, L. R., & Mobley, R. K. (2002). *Maintenance Engineering Handbook, Sixth Edition*. McGraw Hill.
- [9] Kaki, A. (2007). *Forecasting in End-Of-Life Spare Parts Procurement*. 16.
- [10] Kumar, S. (2005). *Spareparts Management-An IT Automation Perspective*.
- [11] Louit, D., & Pascual, R. (2006). *Optimization Models For Critical Spare Parts Inventories-A Reliability Approach*.
- [12] Moubray, J. (1997). *Reliability-centered Maintenance*. London.
- [13] Slater, P. (2013). *The What, Why and How of Reliability Centered Spares (RCS) Process*. Diambil kembali dari SparePartsKnowHow: SparePartsKnowHow.com