

**PENENTUAN PENGELOLAAN SUKU CADANG PADA
TURBIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR DENGAN
METODE *RELIABILITY CENTERED SPARES* (RCS) DAN
INVENTORY ANALYSIS DI DIVISI PEMBANGKITAN PERUM
JASA TIRTA II**

**DETERMINATION OF SPARE PART MANAGEMENT
ON HYDROPOWER PLANTS TURBINE
WITH *RELAIBILITY CENTERED SPARES* (RCS) METHOD AND
INVENTORY ANALYSIS AT GENERATION DIVISION OF PERUM JASA
TIRTA II**

Muhammad Iqbal Rosyidin¹, Haris Rachmat², Murni Dwi Astuti³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University
iqbalrosyidin93@gmail.com, haris.bdo23@gmail.com, murnidwiastuti@telkomuniversity.ac.id

Abstrak - Perum Jasa Tirta II (PJT II) merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN). PJT II bergerak di bidang pengelolaan sumber daya air. PJT II memiliki beberapa unit usaha, salah satunya adalah unit pembangkitan. Dalam unit pembangkitan terdapat unit Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang terdiri dari 6 buah turbin yang digunakan untuk memproduksi listrik. Untuk menunjang produktivitas dalam memenuhi *demand* maka kinerja turbin perlu ditingkatkan. Suku cadang komponen memegang peran penting dalam kegiatan *maintenance* turbin.

Berdasarkan hasil observasi lapangan didapatkan perusahaan masih belum memiliki *spare part management*, sehingga diperlukan suatu kegiatan *spare part management* yang terencana dengan baik. *Spare part management* dapat menunjang kegiatan operasional dan *maintenance* perusahaan.

Hasil *criticality analysis* menggunakan metode RCS pada komponen sistem *governor* didapatkan 10 komponen kritis, yaitu *motor servo*, *heat exchanger*, *motor pompa*, *coupling*, *plunger*, karet *coupling*, *safety valve*, *impeller*, *gate valve*, dan *ball valve*. Komponen kritis selanjutnya dihitung kebutuhan komponennya dengan menggunakan metode *poisson process* selama 1 tahun dengan *confidence level* sebesar 95%. Dari masing-masing komponen selanjutnya ditentukan kebijakan *inventory*nya. Kemudian dilakukan perhitungan biaya *inventory* yang harus dikeluarkan perusahaan untuk masing-masing komponen, sehingga didapatkan total biaya *inventory* yang dikeluarkan selama 1 tahun sebesar Rp 129.840.867,18.

Kata Kunci : SPM, RCS, Inventory Analysis, Poisson Process

Abstract - Perum Jasa Tirta II (PJT II) is one of state-owned enterprises. PJT II engaged in the management of water resources. PJT II has several business units, one of which is the generation units. In the generation units contained Hydroelectric Power Plant units, where the unit there are six hydroelectric turbines used to produce electricity. To support productivity to meet demand, the performance of the turbine needs to be improved. Spare parts have vital role in turbine maintenance activities.

Based on the results the field observations obtained companies still do not have the spare parts management. Therefore we need a spare parts management activities that well planned so it can support the operations and maintenance companies.

Results from criticality analysis using the RCS on governor system components obtained 10 critical components, that are motor servo, heat exchanger, motor pump, coupling, plunger, rubber coupling, safety valve, impeller, gate valve, and ball valve. Next critical component is calculated the component needs using poisson process for 1 year with a confidence level of 95%. The next step is define the inventory policy for the components. Next step is calculated the cost of inventory, the total inventory cost during the first year is Rp 129.840.867,18.

Keyword : SPM, RCS, Inventory Analysis, Poisson Process

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Laporan statistik PT PLN 2013 [1], konsumsi listrik di Indonesia terus mengalami peningkatan rata-rata sebesar 11.049 GWh. Perum Jasa Tirta II (PJT II) merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang pengolahan sumber daya air yang salah satunya menghasilkan energi listrik. Oleh karena semakin meningkatnya konsumsi listrik, PJT II harus dapat menjaga kelancaran produksi agar dapat memenuhi permintaan. Salah satu faktor penghambat kelancaran produksi adalah tidak tersedianya *spare part* ketika terjadi kerusakan pada komponen turbin yang akan menyebabkan *downtime* yang lebih lama dan akan merugikan perusahaan dalam segi finansial. Pengendalian persediaan *spare part* berdasarkan *criticality* perlu dilakukan untuk mengetahui jumlah kebutuhan dalam satu periode dan jumlah optimal sekali pemesanan.

Pada penelitian ini terdapat batasan dimana tidak semua sistem dan komponen diteliti, namun hanya sistem dan komponen kritis yang terpilih berdasarkan *criticality analysis* menggunakan *Risk Priority Number* (RPN) dan *Reliability Centered Spares* (RCS).

2. Dasar Teori

2.1 Sparepart Management

Spare part Management adalah suatu kegiatan yang dilakukan secara terperinci, teliti dan tepat. Keterampilan dalam mengelola komponen suku cadang yang disimpan dengan *service level* yang ada, kemudian diterjemahkan menjadi kebutuhan untuk *forecasting accuracy* [2]. Tujuan utama dari *spare part management* adalah untuk memastikan bahwa suku cadang yang dibutuhkan untuk kegiatan *maintenance* tersedia dengan nilai biaya yang optimal. Ketersediaan suku cadang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan *maintenance* dan operasional perusahaan agar berjalan dengan baik dan lancar sehingga meminimasi *downtime* menunggu datangnya suku cadang yang dibutuhkan.

2.2 Risk Priority Number

Risk Priority Number merupakan salah satu metode untuk mengidentifikasi *criticality* dari suatu sistem. Perhitungan *Risk Priority Number* didasarkan pada nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*. Faktor-faktor tersebut dikalikan dan akan didapatkan nilai prioritas dimana nilai yang paling besar akan membutuhkan perhatian yang khusus karena memiliki tingkat *criticality* tertinggi. RPN dihitung dengan mengalikan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Semakin tinggi nilai RPN maka sistem semakin kritis dan berpengaruh besar terhadap proses produksi [3].

2.3 Reliability Centered Spares

Reliability Centered Spares (RCS) adalah pendekatan yang digunakan untuk menentukan tingkat persediaan *spare part* berdasarkan *life-costing*, persyaratan operasional dan pemeliharaan yang mendukung persediaan. Penggunaan dari metode ini dapat menentukan *part* atau komponen apa saja yang harus tersedia untuk menjamin fungsi dan kinerja peralatan tersebut sesuai dengan standar yang ditetapkan. RCS dapat digunakan untuk menentukan *level* persediaan *spare part* berdasarkan kebutuhan peralatan dan pengoperasian *maintenance* [4].

2.4 Poisson Process

Poisson Process merupakan salah satu metode untuk menghitung kebutuhan *spare part* dalam satu periode. Dalam menghitung kebutuhan komponen menggunakan *poisson process*, komponen diklasifikasikan menjadi komponen *repairable* dan *non repairable* karena dalam perhitungannya menggunakan rumus yang berbeda [5].

Komponen *non repairable* merupakan komponen yang bila terjadi kerusakan maka akan langsung diganti dengan komponen baru karena komponen tersebut tidak dapat diperbaiki. Rumus menghitung kebutuhan komponen *non repairable* menggunakan metode *Poisson Process* adalah sebagai berikut [5].

$$\lambda = \frac{1}{x} \quad (1)$$

$$P_n = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(\lambda)^k e^{-\lambda}}{k!} = e^{-\lambda} [1 + \lambda + \dots + \frac{(\lambda)^n}{n!}] \quad (2)$$

Keterangan:

A = jumlah komponen dalam mesin

P = confidence level (95%)

N = jumlah mesin

T = periode (1 tahun)

M = jam operasional mesin (720 jam/bulan).

Komponen *repairable* merupakan komponen yang jika terjadi kerusakan, maka komponen masih dapat diperbaiki. Berbeda dengan perhitungan komponen *non repairable*, komponen *repairable* menggunakan nilai MTTR dan nilai scrap rate (R) [5].

$$l1 = \frac{\lambda \times \dots \times \lambda}{\lambda + \dots + \lambda} \quad (3)$$

$$l2 = \frac{\lambda \times \dots \times \lambda}{\lambda + \dots + \lambda} \quad (4)$$

$$P \leq \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(\lambda t)^n e^{-\lambda t}}{n!} = e^{-\lambda t} [1 + \lambda t + \dots + \frac{(\lambda t)^{n-1}}{(n-1)!}] \quad (5)$$

2.5 General EOQ Model

Economic Order Quantity (EOQ) merupakan salah satu model manajemen persediaan, model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang dapat meminimalkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan persediaan. Economic Order Quantity (EOQ) adalah jumlah kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya yang minimal, atau sering dikatakan sebagai jumlah pembelian yang optimal. Pada model umum EOQ terdapat asumsi dimana jumlah permintaan konstan. Hal tersebut tentunya kurang menggambarkan pergerakan kebutuhan *spare part* mesin yang mempunyai laju kerusakan yang semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Adapun rumus model umum EOQ adalah sebagai berikut [6].

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times C}{I}} \quad (6)$$

Dimana:

D = demand selama satu periode

S = biaya setiap kali pesan

C = harga komponen

I = fraction of holding cost

Dilakukan perhitungan *safety stock* dan *reorder point* untuk mengetahui kapan perusahaan harus memesan kembali dan jumlah minimum komponen yang ada di gudang untuk menghindari adanya *stockout*. Adapun rumus dari *safety stock* dan *reorder point* adalah sebagai berikut [6].

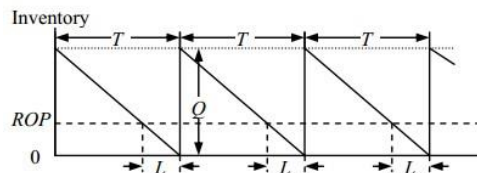
$$SS = \left(\frac{D \times L}{h} \right) \times C \quad (7)$$

$$ROP = 2 \times \left(\frac{D \times L}{h} \right) \times C \quad (8)$$

Dimana:

D = kebutuhan komponen selama setahun

L = lead time (hari)



Gambar 1 Konsep model *inventory* klasik.

Sumber: diadaptasi dari [6]

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa Q adalah jumlah optimum pemesanan untuk meminimasi total biaya *inventory*. Rumus untuk mengitung total biaya pada metode ini adalah sebagai berikut [6].

$$TC(Q) = C \left(\frac{D}{Q} \right) + C_h \left(\frac{Q}{2} \right) + C_d \quad (9)$$

Keterangan:

S = ordering cost

D = jumlah kebutuhan dalam setahun

Q = jumlah optimal pemesanan

I = fraction of holding cost

C = harga komponen.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemilihan Sistem Kritis

Criticality analysis pada level sistem bertujuan untuk memilih sistem yang akan menjadi fokus penelitian. *Criticality analysis* pada level sistem ini dihitung dengan metode *Risk Priority Number* (RPN). Dari *criticality analysis* ini akan didapatkan *ranking* dari tiap sistem dari nilai RPN yang telah dihitung dengan cara mengalikan nilai 3 faktor RPN yaitu *severity*, *occurance*, dan *detection*. Pada penelitian ini sistem kritis yang terpilih adalah sistem *governor* dengan nilai total RPN sebesar 896. Dalam sistem *governor* terdapat beberapa komponen yang nantinya akan dilakukan analisis kekritisan pada setiap komponen.

3.2 Pemilihan Komponen Kritis

Criticality analysis dengan metode RCS ini merupakan pengukuran kualitatif untuk menentukan *critical spares* pada sistem *governor*, dan menentukan persediaan suku cadang yang dibutuhkan berdasarkan kegiatan *maintenance*. Pengukuran ini berdasarkan pada 5 hal utama, yaitu *maintenance requirements*, *consequences of unavailability spares*, *anticipation of unavailability spares*, *Needed of spares*, dan *effect of unavailability spares*. Di dalam menentukan tingkat kekritisan komponen, *level* dari setiap kategori yang telah diidentifikasi dikalikan dengan bobot yang telah ditentukan. Bobot dari masing-masing kategori ditentukan berdasarkan pada *expert judgement* dari bagian *maintenance*, yaitu: urgensi 35%, konsekuensi 35%, antisipasi 20%, dan harga 10%. Dari hasil analisis pada komponen kritis didapatkan 10 komponen yang termasuk dalam kategori kritis, yaitu *motor servo*, *heat exchanger*, *motor pompa*, *coupling*, *plunger*, *karet coupling*, *safety valve*, *impeller*, *gate valve*, dan *ball valve*.

3.3 Perhitungan Kebutuhan Komponen Kritis

Mengacu pada [1-5], tiap komponen dibedakan menjadi *non repairable* dan *repairable*. Adapaun contoh perhitungan dari komponen *non repairable* dan *repairable* adalah sebagai berikut. Mengacu pada [1-5], tiap komponen dibedakan menjadi *non repairable* dan *repairable*. Adapaun contoh perhitungan dari komponen *non repairable* dan *repairable* adalah sebagai berikut.

1. Non Repairable

$$\lambda t = \frac{1}{\frac{1 \times 6720 \times 12}{27773.20}} = 1,86655$$

Contoh perhitungan untuk iterasi kebutuhan *spare*:

Untuk 0 *spare*, $P = \exp^{-1,8655} = 0.1547 = 15.47\% \leq 95\%$

Untuk 1 *spare*, $P = 0.1547 (1 + 1.86655) = 0.443330727 \leq 95\%$

Untuk 2 *spare*, $P = 0.1547 (2.86655 + 1.742) = 0.712743 = 71.27\% \leq 95\%$

Untuk 3 *spare*, $P = 0.1547 (4.60855 + 1.08384) = 0.88041 = 88.04\% \leq 95\%$

Untuk 4 *spare*, $P = 0.1547 (5.6924 + 0.5058) = 0.958585 = 95.86\% > 95\%$

Dari iterasi perhitungan di atas dapat diketahui bahwa untuk memenuhi 95% ketersediaan komponen *heat exchanger* selama 1 tahun, perusahaan harus mempunyai 4 buah *spare*.

2. Repairable

Perhitungan $\lambda_1 t$:

$$\lambda_1 t = \frac{1}{\frac{2 \times 6720 \times 12}{11324.10}} = 9.1557$$

$$\lambda_1 = 0.1 \times 9.1557 = 0.91557$$

Perhitungan $\lambda_2 t$:

$$2 \lambda t = \frac{2 \times 0.00862 \times 720}{11324.10} = 0.00862$$

Perhitungan probabilitas P1 adalah sebagai berikut:

Untuk 0 spare, $P_1 = \exp^{-0.91557} = 0.4003$

$P(0) = 0.4003$

Untuk 1 spare, $P_1 = 0.4003 (1+0.91557) = 0.7668$

$P(1) = P(1) - P(0) = 0.7668 - 0.4003 = 0.3665$

Untuk 2 spare, $P_1 = 0.4003 (1.91557+0.4191) = 0.9346$

$P(2) = P(2) - P(1) = 0.9346 - 0.7668 = 0.1678$

Untuk 3 spare, $P_1 = 0.4003 (2.334703+0.12792) = 0.98576$

$P(3) = P(3) - P(2) = 0.98576 - 0.9346 = 0.0512$

Contoh perhitungan probabilitas P2:

Untuk 0 spare, $P_2 = \exp^{-0.0086} = 0.9914$

$P(0) = 0.9914218$

Untuk 1 spare, $P_2 = 0.9914 (1+0.0086) = 0.9999631$

$P(1) = P(1) - P(0) = 0.9999631 - 0.9914218 = 0.008543$

Untuk 2 spare, $P_2 = 0.9914 (1.0086+ 3.711 \times 10^{-5}) = 0.9999998$

$P(2) = P(2) - P(1) = 0.9999998 - 0.9999631 = 0.0000367$

Untuk 3 spare, $P_2 = 0.9914 (1.0086521.06574 \times 10^{-7}) = 1$

$P(3) = P(3) - P(2) = 1 - 0.9999998 = 0.00000010566021258$

Tabel 1 Perhitungan Probabilitas Komponen Motor Servo

i	P(i;λ1=0.9188)	P(i;λ2=0.0086)
0	0.4002886171952040	0.99142175076616800
1	0.3664920287775520	0.00854135039471093
2	0.1677744524671120	0.00003679295239845
3	0.0512030543466006	0.00000010566021258
4	0.0117199880667239	0.00000000022757252

Untuk iterasi perhitungan kebutuhan sparepart adalah sebagai berikut:

Untuk 0 spare, $P(0) = P(0;0.9188) \times P(0;0.0086)$
 $= 0.4003 \times 0.9914 = 0.3969 = 39.69\% \leq 95\%$

Untuk 1 spare, $P(1) = P(0;0.9188) \times (P(1;0.0086) + P(0;0.0086)) + P(1;0.9188) \times P(0;0.0086)$
 $= 0.4003 \times (0.0085 + 0.9914) + 0.3665 \times 0.9914$
 $= 0.7636 = 76.36\% \leq 95\%$

Untuk 2 spare, $P(2) = P(0;0.9188) \times (P(2;0.0086) + P(1;0.0086) + P(0;0.0086)) + P(1;0.9188) \times (P(1;0.0086) + P(0;0.0086)) + P(2;0.9188) \times P(0;0.0086)$
 $= 0.4003 \times (0.00004 + 0.0085 + 0.9914) + 0.3665 \times (0.0085 + 0.9914) + 0.1678 \times 0.9914$
 $= 0.9331 = 93.31\% \leq 95\%$

Untuk 3 spare, $P(3) = P(0;0.9188) \times (P(3;0.0086) + P(2;0.0086) + P(1;0.0086) + P(0;0.0086)) + P(1;0.9188) \times (P(2;0.0086) + P(1;0.0086) + P(0;0.0086)) + P(2;0.9188) \times (P(1;0.0086) + P(0;0.0086)) + P(3;0.9188) \times P(0;0.0086)$
 $= 0.4003 \times (0.00000011 + 0.00004 + 0.0085 + 0.9914) + 0.3665 \times (0.00004 + 0.0085 + 0.9914) + 0.1678 \times (0.0085 + 0.9914) + 0.05120 \times 0.9914$
 $= 0.98531 = 98.53\% > 95\%$

Tabel 2 Hasil Perhitungan Komponen Motor Servo

n-1	P	P%
0	0.396854842	39.69%
1	0.763622016	76.36%
2	0.933102322	93.31%

n-1	P	P%
3	0.985312691	98.53%

Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan bahwa *spare* yang direkomendasikan untuk dapat memenuhi 95% ketersediaan *spare motor servo* oleh perusahaan selama 1 tahun adalah 4 karena pada Tabel II n-1 yang harus dipenuhi adalah 3, sehingga $n = 3 + 1 = 4$ buah *spare*.

3.4 Perhitungan Kebijakan dan Total Biaya *Inventory* Komponen Kritis

Komponen *motor servo* mempunyai kebijakan suku cadang *Hold Parts*. Perhitungan *inventory* ini mempunyai faktor-faktor perhitungan sebagai berikut :

Berikut ini merupakan perhitungan EOQ pada komponen *motor servo*:

D = *Demand* atau kebutuhan komponen selama 1 tahun = 4 unit

S = Biaya pemesanan = Rp 75.000

C = *Unit price* atau biaya komponen = Rp 5.300.000

I = *Fraction of holding cost* = 10%

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 4 \times 75000}{5300000 \times 0.1}}$$

$$Q^* = 1.064 \approx 2 \text{ unit}$$

Berikut ini perhitungan *safety stock* dan *re-order point* :

D = *Demand* atau kebutuhan komponen selama 1 tahun = 4 unit

Hari kerja dalam 1 tahun = 360 hari

L = *Lead Time* = 30 hari

$$SS = \frac{D}{360} \times L = \frac{4}{360} \times 30 = 0.3333 \approx 1 \text{ Unit}$$

$$ROP = 2 \times \frac{4}{360} \times 30 = 0.667 \approx 1 \text{ Unit}$$

$$ROP = 2 \times \frac{4}{360} \times 30 = 0.667 \approx 1 \text{ Unit}$$

$$TC = 75000 \left(\frac{4}{2}\right) + (0.1 \times 5300000 \left(\frac{2}{2}\right)) + (4 \times 5300000)$$

Berikut ini perhitungan *total cost* :

D = *Demand* atau kebutuhan komponen selama 1 tahun = 4 unit

S = Biaya pemesanan = Rp 75.000

C = *Unit price* atau biaya komponen = Rp 5.300.000

I = *Fraction of holding cost* = 10%

Q = *Lot size optimal* = 2 unit

$$TC = 75000 \left(\frac{4}{2}\right) + (0.1 \times 5300000 \left(\frac{2}{2}\right)) + (4 \times 5300000)$$

$$TC = 75000 \left(\frac{4}{2}\right) + (0.1 \times 5300000 \left(\frac{2}{2}\right)) + (4 \times 5300000)$$

$$TC = 21.880.000,00$$

Berdasarkan hasil perhitungan untuk komponen *motor servo* didapatkan hasil lot pemesanan optimal sebesar 3 unit per sekali pesan. *Safety stock* yang harus disediakan sebesar 1 unit. *Re-order point* dilakukan ketika jumlah *spare* di gudang tersisa 1 unit. *Total cost* yang dikeluarkan untuk *inventory* komponen *motor servo* sebesar Rp 21.880.000,00.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa kesimpulan yang ditarik, yaitu :

1. Berdasarkan hasil *criticality analysis* pada level sistem menggunakan metode *Risk Priority Number*, sistem kritis pada turbin PLTA adalah sistem governor karena sistem *governor* memiliki nilai RPN tertinggi yang didapatkan dari hasil perkalian faktor *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Setelah didapatkan sistem kritis selanjutnya dilanjutkan dengan *criticality analysis* pada komponen penyusun equipment. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan *Reliability Centered Spares (RCS) Worksheet*, komponen kritis pada sistem governor adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Komponen Kritis Pada Turbin PLTA

<i>Equipment</i>	Komponen
<i>Servo Motor</i>	<i>Motor Servo</i>
	<i>Plunger</i>
Motor dan Pompa Minyak	<i>Motor Pompa</i>
	<i>Coupling</i>
	<i>Karet Coupling</i>
	<i>Impeller</i>
<i>Heat Exchanger</i>	<i>Heat Exchanger</i>
<i>Accumulator</i>	<i>Safety Valve</i>
	<i>Gate Valve</i>
	<i>Ball Valve</i>

2. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan komponen tiap komponen kritis untuk periode 1 tahun ke depan yang didasarkan pada confidence level yang ditetapkan oleh perusahaan untuk komponen repairable dan non repairable dapat dilihat pada Tabel VI.2 berikut:

Tabel 4 Kebutuhan Komponen Kritis

<i>Equipment</i>	Komponen	Klasifikasi	Kebutuhan Komponen
<i>Servo Motor</i>	<i>Motor Servo</i>	<i>Repairable</i>	4
	<i>Plunger</i>	<i>Repairable</i>	4
Motor dan Pompa Minyak	<i>Motor Pompa</i>	<i>Repairable</i>	9
	<i>Coupling</i>	<i>Non Repairable</i>	12
	<i>Karet Coupling</i>	<i>Non Repairable</i>	24
	<i>Impeller</i>	<i>Non Repairable</i>	7
<i>Heat Exchanger</i>	<i>Heat Exchanger</i>	<i>Non Repairable</i>	4
<i>Accumulator</i>	<i>Safety Valve</i>	<i>Non Repairable</i>	10
	<i>Gate Valve</i>	<i>Non Repairable</i>	8
	<i>Ball Valve</i>	<i>Non Repairable</i>	11

3. Berdasarkan hasil perhitungan kebijakan dan biaya inventory untuk setiap komponen kritis dalam 1 periode ke depan, didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut

Tabel 5 Kebijakan dan Total Biaya *Inventory* Komponen Kritis

<i>Equipment</i>	Komponen	Optimal Lot Size	Safety Stock	Reorder point	Biaya Persediaan
<i>Servo Motor</i>	<i>Motor Servo</i>	2	1	1	Rp21,880,000
	<i>Plunger</i>	3	1	1	Rp 3,627,500
Motor dan Pompa Minyak	<i>Motor Pompa</i>	2	1	2	Rp 48,567,500
	<i>Coupling</i>	5	1	2	Rp 9,980,000
	<i>Karet Coupling</i>	27	1	1	Rp 1,342,500
	<i>Impeller</i>	5	1	2	Rp 4,139,625
<i>Heat Exchanger</i>	<i>Heat Exchanger</i>	1	1	1	Rp 24,600,000

<i>Equipment</i>	Komponen	Optimal Lot Size	<i>Safety Stock</i>	<i>Reorder point</i>	Biaya Persediaan
<i>Accumulator</i>	<i>Safety Valve</i>	5	1	2	Rp 8,862,500
	<i>Gate Valve</i>	6	1	2	Rp 3,997,348
	<i>Ball Valve</i>	9	1	2	Rp 2,843,903
Total Biaya Persediaan					Rp 129,840,876.17

DAFTAR PUSTAKA :

- [1] <http://www.pln.co.id/blog/laporan-statistik/>, diakses Oktober 2014
- [2] Kumar, S. 2005. Spareparts Management-An IT Automation Perspective.
- [3] Ben-Daya, M. d. 2009. *Hand Book of Maintenance Management and Engineering*. London: Springer.
- [4] Consultants, I. S. 2001. *An Introductional to Reliability Centered Spares*. United Kingdom: ISC Ltd.
- [5] Fukuda, J. 2008. *Spareparts Stock Level Calculation*.
- [6] Boylan, J. 2008. Classification for Forecasting and Stock Control: a case study. *Journal of the Operational Research Society*, 473-481.