

# PENETUAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN SUKU CADANG PADA PRODUK AMONIA DAN UREA DI PT. XYZ UNTUK MEMINIMASI TOTAL BIAYA PERSEDIAAN DENGAN PENDEKATAN METODE INVENTORI TAK TENTU BERISIKO TERKENDALI

<sup>1</sup>Anissa Wulandari, <sup>2</sup>Dida Diah Damayanti, <sup>3</sup>Budi Santosa  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University  
<sup>1</sup>anissawe@gmail.com, <sup>2</sup>didadiah@gmail.com, <sup>3</sup>bschulasoh@gmail.com

**Abstrak**—Suku cadang adalah salah satu komponen kebutuhan produksi yang memegang peranan penting bagi kelangsungan produksi PT. XYZ. Permasalahan terjadi pada PT. XYZ adalah hasil produksi menurun pada saat *down time* mesin meningkat. Kekurangan suku cadang menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya hal tersebut. Permasalahan yang terjadi menyebabkan biaya kekurangan dan total biaya persediaan PT. XYZ meningkat dimana permintaan suku cadang yang tidak memiliki distribusi data (stokastik). Perhitungan dilakukan terhadap 248 SKU suku cadang PT. XYZ. Berdasarkan perhitungan metode tersebut, didapatkan ukuran lot persediaan optimal untuk setiap suku cadang dan minimasi total biaya persediaan. Pemilihan metode inventori tak tentu berisiko terkendali memberikan penurunan biaya kekurangan sebesar 12.8% dan penurunan total biaya persediaan sebesar 12%.

**Kata Kunci**—*Down time*, Metode Inventori Tak Tentu Berisiko Terkendali, Persediaan, Suku Cadang

## I. PENDAHULUAN

Persediaan adalah sebagai suatu aktiva lancar yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha normal atau persediaan barang-barang yang masih dalam pekerjaan proses produksi ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi [1]. Persediaan yang mencukupi dapat membantu fungsi produksi suatu perusahaan dapat berjalan lancar.

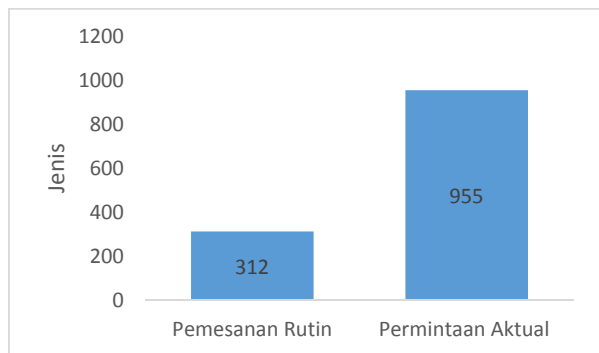
Salah satu yang mendukung fungsi produksi adalah mesin [2]. Mesin membutuhkan perawatan agar dapat bekerja dengan baik. Salah satu hal yang mendukung perawatan diantaranya adalah suku cadang. Suku cadang merupakan komponen atau barang pengganti yang sangat diperlukan pada mesin yang mengalami kerusakan. Suku cadang merupakan faktor pelengkap untuk menjamin kesiapan mesin atau peralatan yang dapat beroperasi lagi setelah mengalami perbaikan [3]. Suku cadang menjadi komponen yang harus terjaga ketersediaannya karena fungsinya tersebut. Nilai investasi perusahaan dalam bentuk barang persediaan besarnya bervariasi antara 25-35% dari seluruh aset perusahaan [4]. PT. XYZ menghasilkan pupuk urea, ammonia, dan NPK. Pupuk tersebut diproduksi di dua buah pabrik PT. XYZ yang berlokasi di Cikampek, Jawa Barat.

TABEL 1  
KAPASITAS PRODUKSI PT. XYZ  
(SUMBER : PT. XYZ)

Jenis	Kapasitas Produksi / Tahun (Ton)		Total (Ton)
	Pabrik XYZ 1A	Pabrik XYZ 1B	
Urea	580.000	560.000	1.140.000
Ammonia	340.000	320.000	660

Kapasitas produksi PT. XYZ ditunjukkan pada TABEL 1 Pabrik XYZ 1A memiliki kapasitas produksi yang lebih besar dibandingkan Pabrik XYZ 1B. Untuk mendukung kegiatan produksi pupuk, PT. XYZ membutuhkan peralatan dan mesin yang handal. Suku cadang memberikan bantuan kepada bagian *maintenance* untuk menjaga agar mesin dapat berjalan dengan baik [5]. Suku cadang yang diperlukan terkadang tidak selalu

tersedia. Hal ini menyebabkan adanya kekurangan suku cadang dan dilakukan pemesanan ulang.



Gambar 1 Perbandingan Pemesanan dan Permintaan Suku Cadang Pabrik XYZ 1A (Sumber: PT. XYZ)

Perbandingan jumlah suku cadang Pabrik XYZ 1A yang dipesan dan diminta ditunjukkan pada Gambar 1 Jumlah suku cadang yang diminta oleh konsumen Pabrik XYZ 1A lebih banyak daripada jumlah suku cadang yang dipesan. Hal ini terjadi selisih diantara keduanya dan menyebabkan adanya kekurangan suku cadang untuk Pabrik XYZ 1A.

PT. XYZ memerlukan ketersediaan suku cadang untuk menjamin kelancaran produksi. Berdasarkan **Error! Reference source not found.**, waktu *down time* sangat mempengaruhi hasil produksi. Pada bulan Juni 2010, waktu *down time* yang dibutuhkan untuk Pabrik XYZ 1A pupuk ammonia dan urea paling tinggi dibandingkan bulan lain, dan hal ini berdampak terhadap hasil produksi yang paling rendah dibandingkan bulan lainnya. *Down time* adalah waktu yang dibutuhkan suatu mesin atau peralatan saat sedang dilakukan perbaikan atau perawatan.

TABEL 2  
DOWN TIME DAN HASIL PRODUKSI PABRIK XYZ 1A TAHUN 2010  
(SUMBER : PT. XYZ)

Bulan	Pabrik XYZ 1A			
	Ammonia		Urea	
	Down time (Jam)	Produksi (Ton)	Down time (Jam)	Produksi (Ton)
Januari	0	27,815.81	0	43,458.05
Februari	0	25,194.81	0	38,718.00
Maret	0	28,110.69	0	44,214.95
April	0	27,371.17	0	44,515.15
Mei	31.75	25,338.38	31.25	41,934.50
Juni	611.25	3,508.75	610	4,065.00
Juli	0	28,107.53	0	42,974.50
Agustus	0	28,235.23	11.17	41,909.50
September	0	27,060.35	0	43,197.85
Oktober	0	28,652.36	0	43,588.70
November	0	26,337.81	0	38,731.25
Desember	0	23,580.96	37.67	32,716.40
<b>Total</b>	<b>643</b>	<b>299,313.84</b>	<b>690.09</b>	<b>460,023.85</b>

Fenomena permintaan suku cadang Pabrik XYZ 1A bersifat unik. Hal ini disebabkan karena frekuensi dan kuantitas permintaan suku cadang setiap tahunnya sedikit. Hal tersebut

menyebabkan sulitnya menentukan persediaan suku cadang yang harus disediakan. Fenomena permintaan suku cadang *Mechanical Seal* P-201A/B untuk Pabrik XYZ 1A Tahun 2013 ditunjukkan pada TABEL 3.

TABEL 3  
FENOMENA PERMINTAAN SUKU CADANG  
*MECHANICAL SEAL* P-201A/B UNTUK PABRIK  
XYZ 1A TAHUN 2013

BULAN	PERMINTAAN (Unit)
JANUARI	0
FEBRUARI	0
MARET	20
APRIL	45
MEI	0
JUNI	0
JULI	14
AGUSTUS	0
SEPTEMBER	0
OKTOBER	0
NOVEMBER	0
DESEMBER	0

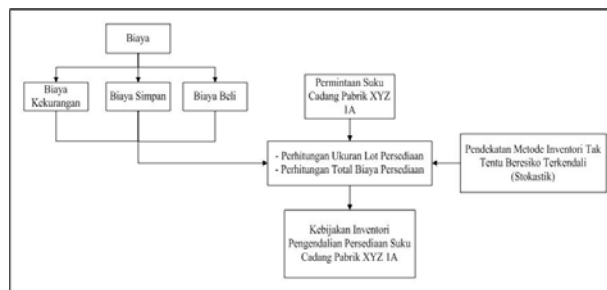
(SUMBER : PT. XYZ)

Permasalahan total biaya persediaan dan kekurangan terhadap suku cadang dapat diatasi dengan menggunakan perencanaan persediaan. Perencanaan persediaan dapat memberikan bantuan dalam hal pengadaan suku cadang yang diperlukan sesuai dengan jumlah suku cadang yang dibutuhkan, waktu pemesanan yang tepat, dan ukuran lot pemesanan yang optimal [6]. Oleh karena itu, perusahaan memerlukan perencanaan persediaan untuk pemesanan suku cadang. Jurnal ini bertujuan untuk menentukan ukuran lot persediaan suku cadang yang optimal dan meminimasi total biaya persediaan.

## II. DESKRIPSI MODEL

Data-data yang menjadi *input* adalah data permintaan suku cadang Pabrik XYZ 1A, dan data biaya. Data biaya terdiri atas biaya kekurangan, biaya simpan, dan biaya beli. Data *input* pada penelitian ini bersumber dari PT. XYZ.

Data *input* tersebut akan diolah dengan menggunakan metode inventori tak tentu beresiko terkendali. Pada Gambar 2 menunjukkan model konseptual dari penelitian ini.



Gambar 2 Model Konseptual Penelitian

Pada data permintaan akan dilakukan pengujian distribusi data. Uji distribusi data dilakukan untuk mengetahui pola distribusi tertentu yang mengikuti data permintaan. Pola distribusi data akan mempengaruhi pada pemilihan metode untuk melakukan perencanaan persediaan.

Tahap berikutnya adalah mengklasifikasikan suku cadang ke dalam beberapa kategori menggunakan analisis ABC. Analisis ABC mengklasifikasikan berdasarkan tingkat penyerapan dana suku cadang dalam satu tahun. Dengan menggunakan prinsip Pareto, barang dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori sebagai berikut [7]:

1. Kategori A (80-20)

Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana sebesar 80% dari seluruh modal yang disediakan untuk persediaan dan jumlah jenis barangnya sekitar 20% dari semua jenis barang yang dikelola.

2. Kategori B (15-30)

Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana sekitar 15% dari seluruh modal yang disediakan untuk persediaan (sesudah kategori A) dan jumlah jenis barangnya sekitar 30% dari semua jenis barang yang dikelola.

3. Kategori C (5-50)

Terdiri dari jenis barang yang menyerap dana hanya sekitar 5% dari seluruh modal yang disediakan untuk persediaan (tidak termasuk kategori A dan B) dan jumlah jenis barangnya sekitar 50% dari semua jenis barang yang dikelola.

Suku cadang kategori A perlu memiliki pengawasan yang lebih ketat dibandingkan suku cadang kategori B dan C. Oleh karena itu, pada jurnal ini hanya akan menghitung ukuran lot persediaan optimal dan total biaya persediaan untuk suku cadang kategori A.

Perhitungan ukuran lot persediaan optimal dan total biaya persediaan dengan metode inventori tak tentu beresiko terkendali akan melibatkan variabel biaya simpan atau biaya kelebihan, biaya kekurangan, dan biaya pembelian.

Data biaya penyimpanan merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam bentuk investasi terhadap sarana dan biaya operasional untuk menyimpan persediaan di dalam gudang. Data biaya penyimpanan yang ada di PT. XYZ terdiri atas biaya listrik, biaya pegawai, dan biaya bangunan, rak, serta *material handling* pada gudang penyimpanan suku cadang.

Biaya pembelian adalah biaya yang harus dikeluarkan PT. XYZ untuk membeli suku cadang tersebut. Dalam proses pembelian, PT. XYZ tidak mendapatkan potongan harga berdasarkan jumlah unit yang dibeli.

Data biaya kekurangan adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh PT. XYZ jika suku cadang yang diperlukan oleh konsumen tidak tersedia di gudang. Hal ini menimbulkan mesin yang mengalami kerusakan tidak dapat bekerja kembali dalam waktu tertentu. Biaya kekurangan akan dihitung menggunakan data *down time* yang terjadi di Pabrik XYZ 1A dalam 1 tahun. Rata-rata *down time* tersebut akan dikalikan dengan kapasitas produksi pupuk ammonia dan urea sehingga diketahui kerugian yang dialami Pabrik XYZ 1A. Biaya kekurangan juga dipengaruhi oleh biaya pembelian. Hal ini disebabkan karena

jika terjadi pemesanan ulang karena kekurangan suku cadang, maka biaya pembelannya naik 10% dari harga semula.

### III. ASUMSI, NOTASI, DAN MODEL FORMULASI

#### A. Asumsi

Metode inventori tak tentu beresiko terkendali dalam penelitian ini menggunakan model minimasi biaya variabel diskrit. Adapun asumsi yang digunakan dalam model ini adalah [7]:

1. Permintaan barang bersifat tak tentu dengan diketahui nilai ekspektasinya ( $\lambda$ ) dan sebaran serta kemungkinan terjadinya permintaan, namun tidak diketahui pola distribusi kemungkinan teoritisnya.
2. Barang dipesan pada awal periode perencanaan dan tidak dimungkinkan adanya pemesanan ulang selama horison perencanaannya.
3. Harga satuan barang sebesar  $c$  dan harga tidak bergantung pada jumlah barang yang dibeli.
4. Biaya satuan kekurangan barang sebesar  $c_u$  sedangkan biaya satuan kelebihan barang sebesar  $c_s$ .

#### B. Notasi

Notasi yang digunakan dalam model formulasi metode inventori tak tentu beresiko terkendali adalah sebagai berikut :

$EF_k$	Ekspektasi keuntungan bila disediakan barang sebanyak $k$ unit
$P_i$	Probabilitas terjadinya permintaan barang sebesar $i$
$N$	Permintaan barang maksimum selama horison perencanaan
$F_{ki}$	<i>Pay-off</i> biaya bila disediakan barang sebanyak $k$ unit sedangkan permintaan barang sebanyak $i$ unit
$c$	Biaya pembelian barang
$k$	Jumlah barang yang disediakan atau dipesan
$i$	Jumlah permintaan barang, dimana $i = 1, 2, 3, \dots, N$
$c_s$	Biaya kelebihan barang
$c_u$	Biaya kekurangan barang
$\lambda$	Ekspektasi permintaan selama horison perencanaan

#### C. Model Formulasi

Fungsi tujuan model formulasi ini adalah minimasi ekspektasi biaya selama horison perencanaannya. Berdasarkan asumsi yang telah ditetapkan, maka model formulasinya dapat dinyatakan dengan [7]:

$$EF_k = \sum_{i=0}^N F_{ki} P_i \quad (1)$$

*Pay-off* biaya  $F_{ki}$  dihitung berdasarkan elemen biaya berikut:

$$F_{ki} = \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Kekurangan} + \text{Biaya Kelebihan}$$

Biaya kekurangan timbul bila barang yang disediakan ( $k$ ) lebih kecil dari kebutuhan ( $i$ ), sedangkan biaya kelebihan muncul bila barang yang disediakan ( $k$ ) lebih besar dari kebutuhan ( $i$ ). Maka  $F_{ki}$  dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$F_{ki} = ck + (i - k)c_s \quad \text{bila } i < k$$

$$ck + (i - k)c_u \quad \text{bila } i \geq k \quad (2)$$

Jika persamaan (1) disubstitusikan ke dalam persamaan (2), akan diperoleh :

$$EF_k = c_s \lambda + (c - c_s)k + (c_u - c_s) \sum_{i=k}^N (i - k)P_i \quad (3)$$

dimana :

$$\lambda = \sum_{i=0}^N iP_i$$

Dengan mengetahui ukuran lot persediaan dengan menggunakan metode inventori tak tentu beresiko terkendali, maka total biaya persediaan usulan pun dapat dihitung.

#### IV. APLIKASI PERENCANAAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN SUKU CADANG DI PT. XYZ

Dalam penelitian ini, suku cadang yang akan dihitung adalah suku cadang kategori A yang berjumlah 248 SKU dari total 663 SKU. Contoh perhitungannya akan menggunakan suku cadang *Mechanical Seal P-201A/B*. Langkah pertama adalah melakukan analisis ABC untuk dapat mengklasifikasikan suku cadang.

##### A. Analisis ABC

Langkah-langkah yang dilakukan dalam perhitungan analisis ABC yaitu :

1. Mengakumulasikan jumlah permintaan suku cadang setiap bulannya dalam 1 tahun tersebut untuk mendapatkan total permintaan suku cadang. Total permintaan untuk suku cadang *Mechanical Seal P-201A/B* adalah 79 unit yang ditunjukkan pada TABEL 3.
2. Menghitung nilai penyerapan dana untuk setiap suku cadang dengan mengalikan antara total permintaan selama 1 tahun dengan biaya pembelian per unit suku cadang tersebut. Nilai penyerapan dana suku cadang *Mechanical Seal P-201A/B* adalah sebagai berikut :  
 $= 79 \text{ unit} \times \text{Rp } 3.200.000 / \text{unit}$   
 $= \text{Rp } 252.800.000$
3. Perhitungan presentase nilai penyerapan dana dilakukan dengan membagi nilai penyerapan masing-masing suku cadang dengan total nilai penyerapan yang sudah diakumulasikan. Perumusannya adalah sebagai berikut :  

$$= \frac{\text{Penyerapan Dana}}{\text{Total Penyerapan Dana}} \times 100\%$$
  

$$= \frac{\text{Rp } 252.800.000}{\text{Rp } 9.667.305.625} \times 100\%$$
  
 $= 2,6150\%$
4. Presentase nilai penyerapan dana diakumulasikan untuk menjadi perhitungan presentase kumulatif penyerapan dana. Presentase kumulatif penyerapan dana untuk suku cadang *Mechanical Seal P-201A/B* adalah 14,0934%.
5. Pengelompokan kategori berdasarkan nilai presentase kumulatif penyerapan dana (x). Suku cadang yang memiliki  $x \leq 80\%$  merupakan kategori A,  $x \leq 95\%$  merupakan kategori B, dan  $x > 95\%$  merupakan kategori C.

Klasifikasi suku cadang Pabrik XYZ 1A dengan menggunakan analisis ABC menghasilkan bahwa terdapat 248 SKU suku cadang yang termasuk kategori A, 351 SKU suku cadang yang termasuk kategori B, 64 SKU suku cadang yang termasuk kategori C. Hasil analisis ABC terhadap 663 SKU suku cadang Pabrik XYZ 1A dapat dilihat pada TABEL 4.

TABEL 4  
JUMLAH SUKU CADANG BERDASARKAN HASIL ANALISIS ABC

Kategori	Jumlah SKU
A	248
B	351
C	64
<b>Total</b>	<b>663</b>

Suku cadang yang sudah diklasifikasikan dengan analisis ABC, selanjutnya dilakukan uji distribusi data terhadap data permintaan suku cadang tersebut. Uji distribusi data diperlukan untuk mengetahui pola distribusi data yang mengikuti data permintaan tersebut. Pengujian distribusi data menggunakan SPSS 14 dengan uji *Kolmogorov Smirnov*. Distribusi data yang dapat diketahui adalah distribusi normal, *uniform*, *Poisson*, dan eksponensial.

TABEL 5  
HASIL UJI DISTRIBUSI DATA *MECHANICAL SEAL -201A/B*

Distribusi	Asymp.Sig. (2-tailed)
Normal	0.022
<i>Uniform</i>	0.000
<i>Poisson</i>	0.000
Eksponensial	0.000

Hasil uji pola distribusi dari data permintaan *Mechanical Seal P-201A/B* ditunjukkan pada TABEL 5. Jika Asymp Sig. (2-tailed) > 0,05, maka suku cadang tersebut mengikuti distribusi data tertentu. Sedangkan jika Asymp Sig. (2-tailed) < 0,05, maka suku cadang tersebut tidak mengikuti distribusi data tertentu. Nilai Asymp Sig. (2-tailed) berdasarkan TABEL 5 < 0.05, sehingga suku cadang *Mechanical Seal P-201A/B* tidak mengikuti mengikuti distribusi data tertentu. Sesuai dengan asumsi metode inventori tak tentu beresiko terkendali, maka metode ini dapat digunakan dalam penelitian ini.

Untuk dapat menentukan ukuran lot persediaan suku cadang dengan menggunakan metode inventori tak tentu beresiko terkendali, data *input* lain yang diperlukan adalah data biaya kelebihan atau biaya simpan, biaya pembelian, dan biaya kekurangan.

TABEL 6  
KOMPONEN BIAYA SIMPAN (1)

Komponen Biaya	Jumlah Biaya
Biaya Listrik	Rp 102.864.488,56
Biaya Pegawai	Rp 312.000.000
Biaya Bangunan, Rak, dan <i>Material Handling</i>	Rp 1.080.704.458
Total Biaya Simpan / tahun	Rp 1.495.568.946,56
Total Simpan / bulan	Rp 124.630.745,55

TABEL 7  
KOMPONEN BIAYA SIMPAN (2)

Komponen Biaya	Jumlah Biaya
Total Area Simpan	8841.008 m <sup>2</sup>
Biaya Simpan / bulan / m <sup>2</sup>	Rp 14.096,89

Biaya simpan ( $c_s$ ) suku cadang dalam satu bulan untuk setiap meter kuadrat area simpan yang dikonsumsi setiap suku cadang ditunjukkan pada embelian, dan biaya kekurangan.

TABEL 6. *Mechanical Seal P-201A/B* disimpan di gudang dengan media penyimpanan rak yang luasnya 0.3312m<sup>2</sup> sehingga biaya simpan per bulannya sebesar Rp 4.668,89.

Biaya pembelian *Mechanical Seal P-201A/B* per unit sebesar Rp 3.2000.000. Dalam setiap pembelian, tidak terdapat potongan harga berdasarkan atas jumlah suku cadang yang dibeli.

Biaya kekurangan ( $c_u$ ) akan dihitung menggunakan *down time* yang menimbulkan pabrik tidak dapat memproduksi. Produksi pupuk yang berhenti selama beberapa waktu akan membuat PT. XYZ mengalami kerugian. *Down time* terjadi oleh beberapa hal, seperti ketidakterediaan personal *maintenance*, kurangnya kemampuan operator dalam melakukan perbaikan, dan ketidakterediaan suku cadang untuk melakukan perbaikan. Presentase kontribusi ketersediaan suku cadang terhadap terjadinya *down time* di Pabrik XYZ 1A adalah sebesar 16.67% untuk produk ammonia dan 8.33% untuk produk urea. Biaya kekurangan yang akan dialami PT. XYZ jika pabrik tidak memproduksi akibat ketidakterediaan suku cadang ditunjukkan pada TABEL 7.

TABEL 7  
BIAYA KEKURANGAN AKIBAT *DOWN TIME*

Produk	Ammonia	Urea
Presentase	16.67%	8.33%
Kerugian (Rp)	2,201,607,088.6 5	223,558,173.95
Biaya Kekurangan (Rp)	366,934,514.77	18,629,847.83
Rata-Rata Biaya Kekurangan (Rp)	192,782,181.30	

Biaya kekurangan juga dipengaruhi oleh biaya pembelian. Hal ini disebabkan karena jika terjadi pemesanan ulang karena kekurangan suku cadang, maka biaya pembeliannya naik 10% dari harga semula. Biaya kekurangan untuk *Mechanical Seal.P-201A/B* sebesar Rp 320.000. Total biaya kekurangan untuk suku cadang *Mechanical Seal.P-201A/B* sebesar Rp 193.102.181.

Perhitungan ukuran lot persediaan optimal dengan menggunakan metode inventori tak tentu beresiko terkendali. Dengan menggunakan persamaan (3) [7] adalah sebagai berikut:

$$EF_k = c_s \lambda + (c - c_s)k + (c_u - c_s) \sum_{i=k}^N (i - k) P_i$$

$$1. = \sum_{i=0}^N i P_i = 6.5833 \quad (4)$$

$$2. c_s \lambda = \text{Rp } 4.669 \times 6.5833 = \text{Rp } 30.737 \quad (5)$$

$$3. (c - c_s)k, \text{ untuk } k = 0, 1, 2, \dots, 145$$

- $k = 0$   
 $(c - c_s)k = (\text{Rp } 3.200.000 - \text{Rp } 4.669) \times 0 = 0$
- $k = 1$   
 $(c - c_s)k = (\text{Rp } 3.200.000 - \text{Rp } 4.669) \times 1 = \text{Rp } 3.195.331$
- $k = 2$   
 $(c - c_s)k = (\text{Rp } 3.200.000 - \text{Rp } 4.669) \times 2 = \text{Rp } 6.390.662$
- $k = 145$   
 $(c - c_s)k = (\text{Rp } 3.200.000 - \text{Rp } 4.669) \times 145 = \text{Rp } 463.323.011$

$$4. (c_u - c_s) \sum_{i=k}^N (i - k) P_i, \text{ untuk } k = 0, 1, 2, \dots, 145$$

- $k = 0$   
 $= (\text{Rp } 192.782.181,30 - \text{Rp } 4.669) \times [((0 - 0) \times 0.75) + ((1 - 0) \times 0) + ((2 - 0) \times 0) \dots + ((145 - 0) \times 0)] = \text{Rp } 1.271.225.290$
- $k = 1$   
 $= (\text{Rp } 192.782.181,30 - \text{Rp } 4.669) \times [((1 - 1) \times 0) + ((2 - 1) \times 0) + ((3 - 1) \times 0) \dots + ((145 - 1) \times 0)] = \text{Rp } 1.222.950.912$
- $k = 2$   
 $= (\text{Rp } 192.782.181,30 - \text{Rp } 4.669) \times [((2 - 2) \times 0.75) + ((3 - 2) \times 0) + ((4 - 2) \times 0) \dots + ((145 - 2) \times 0)] = \text{Rp } 1.174.676.534$
- $k = 145$   
 $= (\text{Rp } 192.782.181,30 - \text{Rp } 4.669) \times [((145 - 145) \times 0)] = \text{Rp } 0$

$$5. EF$$

$$EF_0 = \text{Rp } 30.737 + \text{Rp } 0 + \text{Rp } 1.271.225.290 = \text{Rp } 1.271.256.027$$

$$EF_1 = \text{Rp } 30.737 + \text{Rp } 3.195.331 + \text{Rp } 1.222.950.912 = \text{Rp } 1.226.176.980$$

$$EF_2 = \text{Rp } 30.737 + \text{Rp } 6.390.662 + \text{Rp } 1.174.676.534 = \text{Rp } 1.181.097.933$$

$$EF_{145} = \text{Rp } 30.737 + \text{Rp } 0 + \text{Rp } 463.323.011 = \text{Rp } 463.353.748 \quad (8)$$

Dari hasil perhitungan, didapatkan nilai EF yang terkecil sebesar Rp 143.820.637 dengan suku cadang yang harus disediakan sebanyak 45 unit.

**B. Diskusi Dan Hasil Pembahasan**

Penggunaan metode inventori tak tentu beresiko pada jurnal ini bertujuan untuk mengetahui ukuran lot persediaan optimal. Ukuran lot persediaan optimal akan memberikan dampak terhadap variabel biaya. Hasilnya adalah terjadinya penghematan total biaya persediaan.

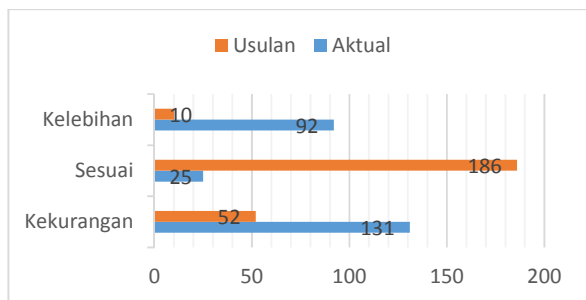
TABEL 8  
PERBANDINGAN TOTAL BIAYA PERSEDIAAN

Kondisi	Total Biaya Persediaan	Penghematan	Presentase Penghematan
Aktual	Rp5.143.524.674	Rp594,101,168	12%
Usulan	Rp4.549.423.506		

Perbandingan total biaya persediaan Pabrik XYZ 1A ditunjukkan pada TABEL 8. Penghematan sebesar Rp 594.101.168 atau 12% dari total biaya persediaan aktual dapat dicapai PT. XYZ jika menggunakan metode usulan.

Penghematan total biaya persediaan memberikan dampak terhadap variabel lainnya, seperti jumlah stok, biaya kekurangan, dan biaya simpan

Kondisi persediaan di gudang Pabrik Kujang 1A terdiri atas tiga jenis kondisi, yaitu kondisi kekurangan, sesuai, dan kelebihan. Kondisi kekurangan adalah kondisi dimana suku cadang yang tersedia di gudang tidak dapat mencukupi permintaan dari konsumen. Kondisi kelebihan adalah kondisi dimana suku cadang yang diminta oleh konsumen lebih sedikit daripada yang disediakan. Kondisi sesuai adalah kondisi dimana jumlah suku cadang yang diperlukan sama dengan jumlah suku cadang yang berada di gudang Pabrik Kujang 1A.



Gambar 3 Perbandingan Jumlah Suku Cadang

Perbandingan antara jumlah suku cadang yang mengalami kekurangan, kelebihan, maupun sesuai ditunjukkan pada Gambar 3. Jumlah suku cadang yang mengalami kekurangan dengan menggunakan metode inventori tak tentu beresiko terkendali mengalami penurunan sebanyak 89 SKU. Suku cadang yang jumlahnya sesuai dengan permintaannya naik sebanyak 131 SKU, dan suku cadang yang jumlahnya berlebih mengalami penurunan sebesar 82 SKU. Penurunan jumlah suku cadang yang kondisinya kelebihan dan kekurangan akan memberikan dampak terhadap jumlah stok suku cadang yang ada di gudang serta biaya-biaya yang terkait.

TABEL 9  
PERBANDINGAN JUMLAH STOK

Kondisi	Jumlah Stok (unit)
Aktual	5002
Usulan	4438

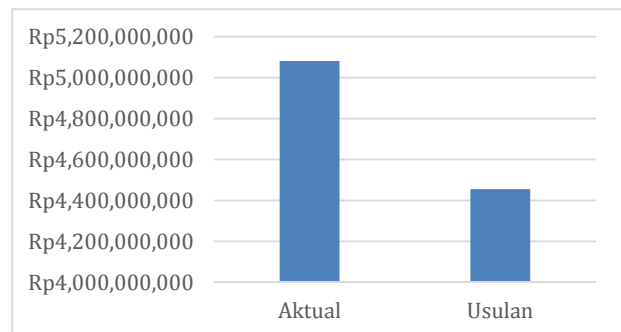
Penurunan jumlah stok dari kondisi aktual sebesar 11% yang dapat dilihat pada TABEL 9. Jumlah stok yang ada di gudang dengan menggunakan metode inventori tak tentu beresiko terkendali menjadi 4438 unit.

TABEL 10  
PERBANDINGAN BIAYA KEKURANGAN

Kondisi	Biaya Kekurangan	Presentase Penghematan
Aktual	Rp5.080.597.740	12.3%
Usulan	Rp4.454.892.165	

Gambar 4 Perbandingan Biaya Kekurangan

Penurunan biaya kekurangan sebesar 12.8% atau Rp 625.705.575 dari kondisi aktual ditunjukkan pada Gambar 4. Biaya kekurangan aktual Pabrik XYZ 1A sebesar Rp5.080.597.740 dan dengan menggunakan metode usulan menjadi Rp4.454.892.165 dapat dilihat pada TABEL 10. Presentase penghematan biaya kekurangan dengan menggunakan model ini dapat terjadi karena jumlah suku



cadang yang mengalami kekurangan menurun dibandingkan aktual. Hal ini menyebabkan biaya kekurangan karena pemesanan ulang dan kerugian *down time* akibat ketidakterediaan suku cadang pun dapat menurun. Variabel biaya simpan mengalami kenaikan sebesar Rp 31.604.407 dari kondisi aktual yang ditunjukkan pada TABEL 11. Peningkatan biaya simpan ini disebabkan karena stok suku cadang saat kondisi usulan meningkat dibandingkan kondisi aktual. Stok suku cadang usulan meningkat disebabkan karena jumlah suku cadang yang mengalami kekurangan menurun sehingga kuantitas suku cadang yang dipesan meningkat. Berdasarkan hal tersebut, maka peningkatan biaya simpan pada kondisi usulan bersifat wajar.

TABEL 11  
PERBANDINGAN BIAYA SIMPAN

Kondisi	Biaya Simpan	Kenaikan
Aktual	Rp62,926,934	Rp31,604,407
Usulan	Rp94,531,341	

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Dari penelitian terhadap pengendalian persediaan suku cadang Pabrik XYZ 1A dapat disimpulkan bahwa:

- Ukuran lot persediaan optimal untuk suku cadang *Mechanical Seal.P-201A/B* adalah 45 unit.
- Total biaya persediaan usulan dengan menggunakan metode inventori tak tentu beresiko terkendali untuk suku cadang *Mechanical Seal.P-201A/B* sebesar Rp 1.392.850.100. Total penghematan dari total biaya persediaan sebesar Rp 594.101.168.

### B. Saran

PT. XYZ harus memperhatikan ukuran lot persediaan suku cadang di gudang agar tidak terjadi kekurangan maupun kelebihan suku cadang. Penentuan ukuran lot persediaan suku cadang dapat menggunakan perencanaan persediaan. Perencanaan persediaan dapat membuat penghematan terhadap total biaya persediaan.

Penggunaan aplikasi berbasis sistem informasi dapat membantu perusahaan dalam menerapkan pengendalian persediaan dengan metode inventori tak tentu beresiko terkendali. Aplikasi tersebut diharapkan dapat memudahkan operator dan mengurangi tingkat kesalahan karena manusia. Selain itu, pada penelitian selanjutnya dapat menjadi lebih baik jika dalam melakukan pengendalian persediaan menggunakan metode ini dengan memperhatikan kebijakan perawatan, contohnya seperti kegiatan *Preventive* ataupun *Corrective Maintenance*. Hal ini disebabkan karena kebijakan perawatan berhubungan erat dengan suku cadang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Assauri, S. (2004). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: BPFE UI.
- [2] Sodikin, I. (2008). Analisis Penentuan Waktu Perawatan dan Jumlah Persediaan Suku Cadang Rantai.
- [3] Supandi.(1999). *Manajemen Perawatan Industri*. Bandung: Ganeca Exact.
- [4] Indrajit, R. (2005). *Manajemen Persediaan: Barang Umum dan Suku Cadang untuk Keperluan Pemeliharaan, Perbaikan, dan Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- [5] Kennedy, W., Patterson, J., & Fredendall, L. (2001). An Overview of Recent Literature On Spare Parts Inventories. *Production Economics*, 201.
- [6] Divianto. (2011). Tinjauan Atas Planning, Replenishment (Skenario) dan Activities Inventory Control. *Jurnal Ekonomi dan Informasi Akuntansi*, 78.
- [7] Bahagia, S. (2006). *Sistem Inventori*. Bandung: ITB