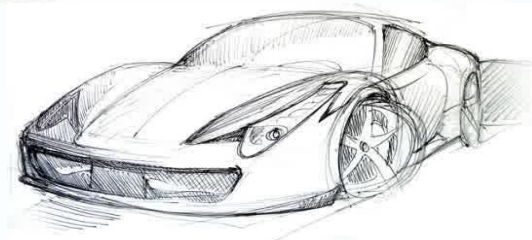
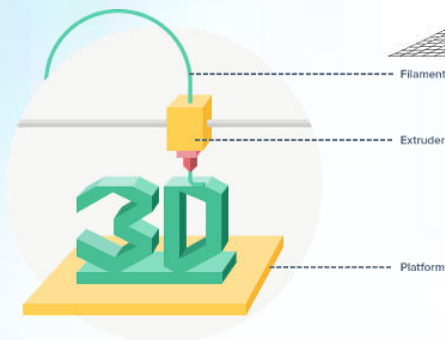
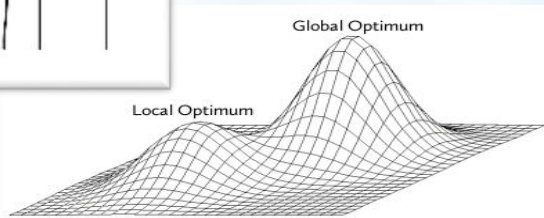
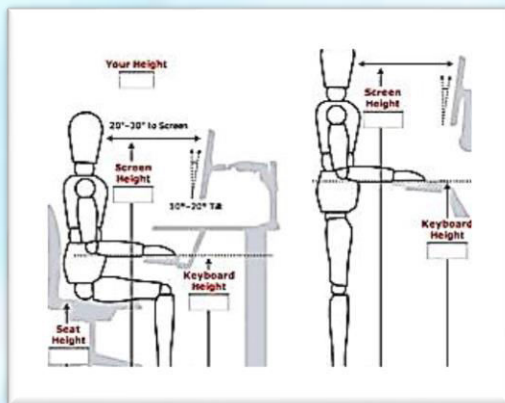


JURNAL REKAVASI

Jurnal Rekayasa & Inovasi Teknik Industri



Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta					
Jurnal REKAVASI	Vol. 3	No. 1	Hlm. 1-60	Yogyakarta Mei 2015	ISSN: 2338-7750

Daftar Isi

Analisis Produktivitas Pabrik Spiritus dengan Metode Objektif <i>Matrix</i> dan <i>Green Productivity</i> di PT. Madu Baru <i>Abrianto, Endang Widuri Asih, Joko Susetyo</i>	1-7
Desain Ulang Mesin Pemotong Tempe Menggunakan Metode <i>Service Quality (Servqual)</i> dan <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> Melalui Pendekatan Antropometri <i>Ayu Wulandari Saraswati, Titin Isna Oesman, Imam Sodikin</i>	8-14
Analisis Penentuan Restoran Cepat Saji Lokal Terbaik dengan Menggunakan Metode Topsis dan AHP <i>Bendi Oktarando, Indri Parwati, Imam Sodikin</i>	15-21
Studi Kelayakan Bisnis Mocaf (<i>Modified Cassava Flour</i>) Guna Pemanfaatan Sumberdaya Lokal di Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah <i>Lia Rusdiana Dewi, Titien Isna Oesman, P. Wisnubrata</i>	22-28
Pengendalian Persediaan Critical Spare Part dengan Pendekatan Continuous Review System pada UPT Balai Yasa Yogyakarta <i>Mega Nurmanita, Imam Sodikin, Titin Isna Oesman</i>	29-37
<i>Redesign</i> Keranjang Sampah Berdasarkan Pendekatan Ergonomi dengan Menggunakan Data Antropometri untuk Mengurangi Cedera Fisik pada Pemulung <i>Monika D.Y. Sareng, Titin Isna Oesman, Joko Susetyo</i>	38-45
Perencanaan Jumlah Mesin yang Optimal Guna Menyeimbangkan Lintasan Produksi Ditinjau dari Simulasi Sistem dan Nilai Investasi (Studi Kasus di CV. Creative 71 Yogyakarta) <i>Nashrudin, Imam Sodikin, Joko Susetyo</i>	46-53
Penerapan Konsep <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> dalam Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan <i>Six Sigma</i> <i>Wahyu Oktri Widyarto, Gerry Anugrah Dwiputra, Yitno Kristiantoro</i>	54-60

PENGENDALIAN PERSEDIAAN *CRITICAL SPARE PART* DENGAN PENDEKATAN *CONTINUOUS REVIEW SYSTEM* PADA UPT BALAI YASA YOGYAKARTA

Mega Nurmanita, Imam Sodikin, Titin Isna Oesman
Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Jl. Kalisahak 28 Yogyakarta
E-mail: nurmanitam@yahoo.com

ABSTRACT

Balai Yasa Yogyakarta is a Technical Implementation Unit of PT Kereta Api Indonesia (KAI) in the field of railway maintenance, handling all locomotives of Java and Sumatra. Regulation of the Communications Minister No. 15 2011 declared that locomotive pulled trains operated requires conducting regular testing. Availability of spare parts is one way of increasing the engine reliability in the process of spare parts replacement. Thus, inventory control of spare parts is needed to maintain the availability of spare part. Procurement lead time is one of the variables that affect it. Grouping material types based on specific classification variables will facilitate inventory management to prioritize the material.

Based on how critical this situation is allowed to classify criticality on annual usage and procurement lead time, and determining the critical spare part of locomotives component parts with Continuous Review System approach. The results are aimed to classify criticality based on the annual usage and procurement lead time, and then determine order quantity, safety stock, reorder point (ROP), and inventory total cost of critical spare parts. Determining order quantity, safety stock, ROP, and inventory total cost of critical spare parts are used Continuous Review System approach. Results show that ABC and SDE classification generating categories to the level of criticality. Total order of fourteen critical spare parts is vary from 0 to 263 units. Moreover, the amount of safety stock range is 0 to 293 units, Reorder point range is 0 to 435 units, and Total Cost range is IDR 0 until IDR 28,767,138 in a year.

Keywords: Continuous Review System, ABC Classification, SDE Classification, Inventory Control, Forecasting

INTISARI

Balai Yasa Yogyakarta adalah Unit Pelaksana Teknis (UPT) PT Kereta Api Indonesia (KAI) di bidang *maintenance* kereta api, menangani semua lokomotif dari Jawa dan Sumatra. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 15 Tahun 2011 menyatakan kereta ditarik lokomotif yang beroperasi wajib melakukan pengujian berkala. Ketersediaan *spare part* adalah salah satu cara meningkatkan keandalan mesin dalam proses *replacement spare part*. Sehingga, pengendalian persediaan *spare part* diperlukan untuk menjaga ketersediaan *spare part*. *Lead time* pengadaan merupakan salah satu variabel yang mempengaruhi ketersediaan *spare part*. Pengelompokan jenis material berdasarkan variabel klasifikasi tertentu akan memudahkan manajemen persediaan dalam memprioritaskan material.

Berdasarkan situasi tersebut memungkinkan betapa penting mengklasifikasikan kekritisan berdasarkan nilai penggunaan per tahun dan *lead time* pengadaan dan menentukan pengendalian *critical spare part* komponen lokomotif dengan pendekatan *Continuous Review System*. Hasil yang diperoleh bertujuan mengklasifikasikan kekritisan berdasarkan nilai penggunaan per tahun dan *lead time* pengadaan, kemudian menentukan jumlah pemesanan, *safety stock*, titik pemesanan kembali, dan total biaya persediaan dari *critical spare part*. Menentukan jumlah pemesanan, *safety stock*, titik pemesanan kembali, dan total biaya persediaan dari *critical spare part* digunakan pendekatan *Continuous Review System*. Hasil menunjukkan bahwa klasifikasi ABC dan SDE menghasilkan kategori dengan tingkat kekritisan. Jumlah pemesanan keempat belas *spare part* kritis berbeda-beda mulai dari 0 sampai 263 unit. Begitu juga dengan jumlah *safety stock* berkisar pada 0 sampai 293 unit, *Reoder point* berkisar pada 0 sampai 435 unit, dan *Total Cost* berkisar pada Rp 0,- sampai Rp 28.767.138,- dalam satu tahun.

Kata Kunci: Continuous Review System, Klasifikasi ABC, Klasifikasi SDE, Pengendalian Persediaan, Peramalan

PENDAHULUAN

Balai Yasa Yogyakarta adalah Unit Pelaksana Teknis (UPT) PT Kereta Api Indonesia (KAI) di bidang *maintenance* kereta api, menangani semua lokomotif dari Jawa dan Sumatra. Lokomotif harus

menjalani perawatan berkala di UPT Balai Yasa yang terdiri dari Semi Perawatan Akhir (SPA) dan Perawatan Akhir (PA). SPA dilakukan setelah 2 tahun sejak PA terakhir atau setelah menempuh perjalanan sejauh 325.000 km, sedangkan PA dilakukan setelah 4 tahun sejak PA terakhir atau setelah menempuh jarak sejauh 650.000 km. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM. 15 Tahun 2011 ditetapkan mengenai standar, tata cara pengujian dan sertifikasi kelaikan kereta yang ditarik lokomotif bahwa pengujian berkala dilakukan terhadap setiap kereta yang ditarik lokomotif yang telah beroperasi (Republik Indonesia, 2011).

Apabila mesin mengalami kerusakan ada dua tindakan yang dapat dilakukan yaitu *replacement* dan *repair*. Ketersediaan *spare part* adalah salah satu cara untuk meningkatkan keandalan dari mesin. Tindakan penggantian (*replacement*) sangat didukung dengan ketersediaan *spare part*. Pengendalian persediaan *spare part* diperlukan untuk menjaga ketersediaan *spare part* di gudang. Selain itu pengendalian persediaan *spare part* perlu dilakukan agar tidak terjadi *over stock* atau *stock out*.

Pengelompokan jenis material berdasarkan variabel klasifikasi tertentu akan memudahkan manajemen persediaan dalam memprioritaskan material. Klasifikasi ABC adalah proses pengklasifikasian material berdasarkan nilai penggunaan per tahun. Herjanto (2008) memfokuskan kepada persediaan yang bernilai tinggi (*critical*) daripada yang bernilai rendah (*trivial*). Proses pengklasifikasian *spare part* memerlukan variabel lain yang harus diperhatikan untuk menjaga *availability* persediaan yaitu *lead time* pengadaan. Yamit (2005) mengatakan bahwa salah satu dari empat faktor sebagai fungsi perlunya persediaan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan selama waktu tunggu (*lead time*). *Lead time* pengadaan penting untuk diperhatikan agar dalam pengendalian persediaan *spare part* memperhatikan juga jangka waktu proses pengadaan sehingga pengendalian *spare part* dapat lebih memprioritaskan *spare part* dengan jangka waktu *lead time* pengadaan yang sangat lama atau langka.

Nugraha (2013) melakukan pengelompokan MRO dan suku cadang berdasarkan klasifikasi kekritisan faktor nilai penggunaan per tahun dengan model ABC yang menghasilkan kebijakan pengendalian persediaan *Continuous Review System*, menetapkan jumlah pemesanan, ROP, dan *Safety Stock* (SS) yang dapat menjamin ketersediaan material dan meminimumkan total biaya persediaan setiap item material. Aisyati, dkk., (2012) mengelompokkan suku cadang menggunakan metode ABC berdasarkan nilai penggunaan per tahun dengan metode *Continuous Review System*, menghasilkan lot pemesanan yang optimal untuk kelas A dengan penghematan sebesar 65% dari total biaya persediaan perusahaan.

Kenyataan tersebut memberi gambaran betapa penting mengklasifikasikan kekritisan berdasarkan nilai penggunaan per tahun dan *lead time* pengadaan, yang kemudian melandasi penentuan pengendalian *critical spare part* komponen lokomotif dengan pendekatan *Continuous Review System*. Tujuan kajian ini adalah mengklasifikasikan kekritisan berdasarkan nilai penggunaan per tahun dan *lead time* pengadaan serta menentukan jumlah pemesanan, *safety stock*, titik pemesanan kembali, dan total biaya persediaan dari *critical spare part*.

Pengklasifikasian berdasarkan nilai penggunaan per tahun dilakukan dengan klasifikasi ABC, sedangkan pengklasifikasian berdasarkan *lead time* pengadaan dengan klasifikasi SDE. Klasifikasi ABC menurut Herjanto (2008) dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Kelas A

Persediaan yang memiliki nilai volume rupiah tinggi. Kelompok tersebut mewakili 70 – 80% dari total volume rupiah, meskipun jumlahnya hanya sedikit, bisa hanya merupakan 20% dari seluruh jumlah volume persediaan.

2. Kelas B

Barang persediaan dengan nilai volume rupiah menengah. Kelompok ini mewakili sekitar 15 – 25% dari nilai persediaan tahunan, dan sekitar 30% dari jumlah persediaan.

3. Kelas C

Barang yang nilai volume rupiahnya rendah, yang hanya mewakili sekitar 5 – 15% dari volume rupiah tahunan, tetapi terdiri dari sekitar 50% dari jumlah persediaan.

Menurut Saputra (2013) analisis SDE (*Scarce, Difficult, Easy to Get*) berdasarkan waktu yang diperlukan untuk pengadaan cadangan bagian. Berikut ini adalah pengklasifikasiannya:

1. Langka (S): Barang-barang yang diimpor dan barang-barang yang memerlukan *lead time* lebih dari 6 bulan.

2. Sulit (D): Produk yang membutuhkan lebih dari dua minggu tapi kurang dari *lead time* 6 bulan.

3. Mudah tersedia (E): Produk yang mudah tersedia yaitu, kurang dari waktu yang tersedia.

Peramalan *spare part* dilakukan untuk menentukan kebutuhan di masa yang akan datang. Menurut Ballou (2004) dalam Trimadania (2011) menyatakan bahwa “*since $s_d \geq d$, the item is believed to*

have a lumpy demand pattern". Pernyataan tersebut menyatakan apabila $s_d \geq d$ maka pola data adalah *lumpy* dan apabila $s_d \leq d$ maka pola data *regular*. Rumus Standar Deviasi yang digunakan menurut Trimadania (2011) yaitu:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \mu)^2}{N}} \dots \dots \dots (1)$$

Menurut Trimadania (2011) *lumpy* adalah permintaan yang tergolong jarang karena total permintaan yang rendah dan ketidakpastian yang tinggi mengenai kapan dan berapa jumlah permintaan. *Lumpy* menurut Schultz, Carl R (1987) dalam Trimadania (2011) pada lingkungan periodik ditunjukkan dengan banyak periode permintaan yang 0 (nol) dan ketika ada permintaan jumlah cenderung besar.

Metode peramalan yang dapat digunakan untuk pola data *lumpy* terdapat 2 (dua) macam, yaitu:

1. *Croston's Method*

Croston's Method adalah metode peramalan yang memperhatikan jarak dan jumlah permintaan *spare part*. Metode peramalan ini digunakan pada data berpola *lumpy*. Berikut ini adalah rumus dalam Trimadania (2011) *Croston's Method*. Jika $D_t = 0$ peramalan tidak perlu diperbarui, sedangkan jika $D_t > 0$ (ada permintaan), pembaruan permintaan pada *Croston's Method* sebagai berikut:

$$\hat{D}_t = aD_t + (1 - a)\hat{D}_t - j \dots \dots \dots (2)$$

$$\hat{n}_t = bj + (1 - b)\hat{n}_t - j \dots \dots \dots (3)$$

$$d = \frac{\hat{D}_t}{\hat{n}_t} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

- D_t = Permintaan pada periode t
- a dan b = Konstanta pemulusan
- j = Jumlah periode sejak permintaan terakhir
- \hat{D}_t = Peramalan jumlah permintaan rata-rata pada akhir periode t
- \hat{n}_t = Perkiraan jumlah periode antara rata-rata permintaan yang satu dengan permintaan berikutnya
- d = Peramalan akhir

2. *Syntesos-Boylard Approximation (SBA)*

Menurut Callegaro (2010) metode ini adalah metode yang diusulkan sebagai hasil perbaikan yang dilakukan oleh Syntesos dan Boylan dari *Croston's Method*. Metode ini tidak lantas menjadi yang lebih baik dari pada *Croston's Method*, karena ini baik digunakan apabila pola permintaan cocok dengan SBA begitu juga dengan *Croston's Method*. Persamaan peramalan permintaan yang digunakan Callegaro (2010) sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{Z_t}{P_t} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

- Z_t = Perkiraan ukuran kuantitas permintaan
- P_t = Rata-rata interval antara permintaan
- α = derajat pemulusan dari 0 – 1

Menurut Nugraha (2013) Pengendalian persediaan dengan pendekatan *Continuous Review System*, yaitu:

1. *Economic Order Quantity (EOQ)*

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{I \times C}} \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan:

- Q = *Order Size Quantity (units)*
- D = Permintaan material dalam waktu tertentu
- S = Biaya pemesanan

I = Persentase biaya penyimpanan dari harga suatu barang

C = Harga Suatu Barang

I.C = H = Biaya Penyimpanan

2. *Safety Stock*

$$SS = Z \times (\sigma \times \sqrt{LT}) \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

SS = *Safety Stock (units)*

σ = Standar deviasi *forecast* permintaan (unit)

Z = Probabilitas dari keadaan tidak terjadi *stockout*

LT = Jangka waktu kedatangan (*Lead Time*)

3. Titik pesan kembali

$$ROP = D \times LT + SS \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

ROP = Titik pemesanan kembali (unit)

D = Permintaan material dalam waktu tertentu

LT = Jangka waktu kedatangan (*Lead Time*)

SS = *Safety Stock (units)*

4. *Total Cost*

TC = Procurement Cost + Carrying Cost (Regular Stock) + Carrying Cost (Safety Stock) + Stockout Cost

$$TC = \left(\frac{D}{Q} \times S\right) + \left(\frac{Q}{2} \times I \times C\right) + (I \times C \times Z \times S'_d) + \left(\frac{D}{Q} \times k \times S'_d \times E_{(z)}\right) \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan:

TC = Total biaya yang dibutuhkan dalam setiap item

Q = *Order Size Quantity (units)*

D = Permintaan material untuk waktu tertentu

S = Biaya Pemesanan

I = Persentase Biaya penyimpanan dari harga suatu barang

C = Harga suatu barang

I.C = H = Biaya Penyimpanan

Z = Probabilitas dari keadaan tidak terjadi *stockout*

S'_d = Standar deviasi

K = Biaya kekurangan persediaan

E_(z) = Probabilitas dari *Unit Normal Lost*

METODE PENELITIAN

1. Objek Penelitian

Penelitian dilakukan di UPT Balai Yasa Yogyakarta – PT Kereta Api Indonesia (KAI) yang beralamat di Jalan Koesbini Nomor 1 Yogyakarta 55221. Objek yang diteliti adalah *spare part* komponen lokomotif yang tersimpan di gudang penyimpanan UPT Balai Yasa Yogyakarta.

2. Tahapan Penelitian

a. Studi pendahuluan

UPT Balai Yasa Yogyakarta melakukan pengadaan *spare part* komponen lokomotif dalam setiap jangka waktu tri wulan. Pengadaan *spare part* komponen lokomotif dilakukan hanya untuk *spare part* yang dianggap tidak mencukupi untuk menyediakan penggantian *spare part* selama tiga bulan ke depan. Sehingga dalam satu tahun dilakukan persediaan *spare part* komponen lokomotif sebanyak 4 (empat) kali.

b. Pengolahan Data

- 1) Pengelompokkan *spare part* komponen lokomotif dengan klasifikasi ABC berdasarkan nilai penggunaan per tahun.
- 2) Pengelompokkan *spare part* komponen lokomotif dengan klasifikasi SDE berdasarkan *lead time* pengadaan.

- 3) Kombinasi pengelompokan *spare part* komponen lokomotif berdasarkan nilai penggunaan per tahun dan *lead time* pengadaan. Kombinasi klasifikasi ABC dan SDE dilakukan seperti Tabel 1.

Tabel 1 Matriks Nilai Penggunaan Per Tahun dan *Lead Time* Pengadaan

Biaya	<i>Lead Time</i> pengadaan		
	S	D	E
A	AS	AD	AE
B	BS	BD	BE
C	CS	CD	CE

- 4) Peramalan kebutuhan *critical spare part* komponen lokomotif.
- 5) Menentukan pengendalian persediaan *critical spare part* komponen lokomotif dengan pendekatan *Continuous Review System*.
- 6) Analisis Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Klasifikasi ABC

Proses pengklasifikasian ABC dengan menggunakan prinsip hukum Pareto yaitu 20%-80%. Sebanyak 20% dari total barang mempengaruhi 80% investasi penggunaan barang (Herjanto, 2008). *Spare part* dalam kelas A adalah *spare part* yang bernilai penggunaan per tahun tinggi. Kelas A merupakan kelas paling kritis yang akan menjadi perhatian lebih besar dibandingkan kelas B dan C mengenai pengendalian persediaan. Sejumlah 83 *spare part* komponen lokomotif 13 diantaranya masuk ke dalam kelas A dengan menyerap sebanyak 71,86% dari nilai penggunaan per tahun. Kelas B terdapat 17 *spare part* dan kelas C sisanya sebanyak 53 *spare part*. Ketigabelas *spare part* yang masuk dalam kelas A berpotensi menjadi fokus utama untuk dilakukan pengendalian persediaan.

2. Klasifikasi SDE

Klasifikasi SDE berdasarkan *lead time* pengadaan dalam kekritisan berdasarkan pada situasi UPT Balai Yasa Yogyakarta yaitu sebagai berikut:

- a. Langka (S): lama *lead time* pengadaan *spare part* lebih dari 80 hari.
- b. Sulit (D): lama *lead time* pengadaan *spare part* antara 14 sampai 80 hari.
- c. Mudah Tersedia (E): lama *lead time* pengadaan *spare part* kurang dari 14 hari.

Spare part yang masuk ke dalam kelas S (langka) sebagai kelas paling kritis sebanyak 3 (tiga). Sebanyak 16 *spare part* masuk dalam kelas D (sulit didapat) dengan lama *lead time* pengadaan antara 14 sampai 80 hari. Sisa dari 83 *spare part* adalah *spare part* yang mudah didapat dengan *lead time* kurang dari 14 hari.

3. Integrasi Klasifikasi ABC dan SDE

Pengelompokan *spare part* ke dalam kategori ABC dan SDE menghasilkan kategori gabungan AS, AD, AE, BS, BD, BE, CS, CD, dan CE. Kekritisan dari masing-masing *spare part* tergantung pada kategori gabungan tersebut. Kategori AS menjadi yang paling kritis karena kategori ini menyerap biaya investasi tinggi dan dalam pengadaan *spare part* membutuhkan *lead time* yang sangat lama, oleh karena itu AS membutuhkan penanganan mengenai pengendalian persediaan lebih ketat. Menurut Indrajit (2003), dalam penggabungan menggunakan matriks hanya beberapa yang perlu dilakukan pengendalian persediaan. Pengendalian persediaan tersebut kemudian pada hal ini memberikan ruang kepada kategori lain untuk dilakukan pada kategori AS, AD, AE, BS, dan CS.

Pengolahan data menghasilkan AS sebanyak 2 (dua) *critical spare part* antara lain Cable Dc775/24 2000v dengan kode *spare part* 10000676 dan Wire Harness Control dengan kode *spare part* 10005561. Kemudian AD sebanyak 11 *critical spare part* yang meliputi Air Filter 16x9in dengan kode *spare part* 10000185, Seal Kit 190x1311 dengan kode *spare part* 10025783, Expansion Tank 41a288190g3 dengan kode *spare part* 10002177, Stop 41a215032g1 dengan kode *spare part* 10005094, Receptacle Assy 1x6855 dengan kode *spare part* 10025582, Kunci Long Hood dengan kode *spare part* 10003130, Gasket 499a904dap3 dengan kode *spare part* 10009004, Piston Sleeve 501530 dengan kode *spare part* 10000201, Thermostat Colour Sensor Suhu 70-80-90C dengan kode *spare part* 10012540, Mount Lamp dengan kode *spare part* 10003405, dan Elbow Connector 1x6853 dengan kode *spare part* 10025583. Sebanyak 1 (satu) *critical spare part* dalam kategori CS yaitu Tape, Glass Band (@1500m) dengan kode *spare part* 10005158. Kategori AE dan BS tidak ditemukan *critical spare part* termasuk dalam kategori tersebut.

Pengendalian persediaan *critical spare part* dapat dilakukan pada hanya *critical spare part* yang memiliki keritisan paling tinggi diantara yang lain seperti AS yang termasuk di dalamnya sebanyak 2 (dua) *critical spare part*. Namun menurut Indrajit (2003) terdapat beberapa hasil gabungan yang perlu dilakukan pengendalian persediaan *spare part*. Dalam hal ini adalah kategori AS, AD, dan CS yang berjumlah 14 *critical spare part*.

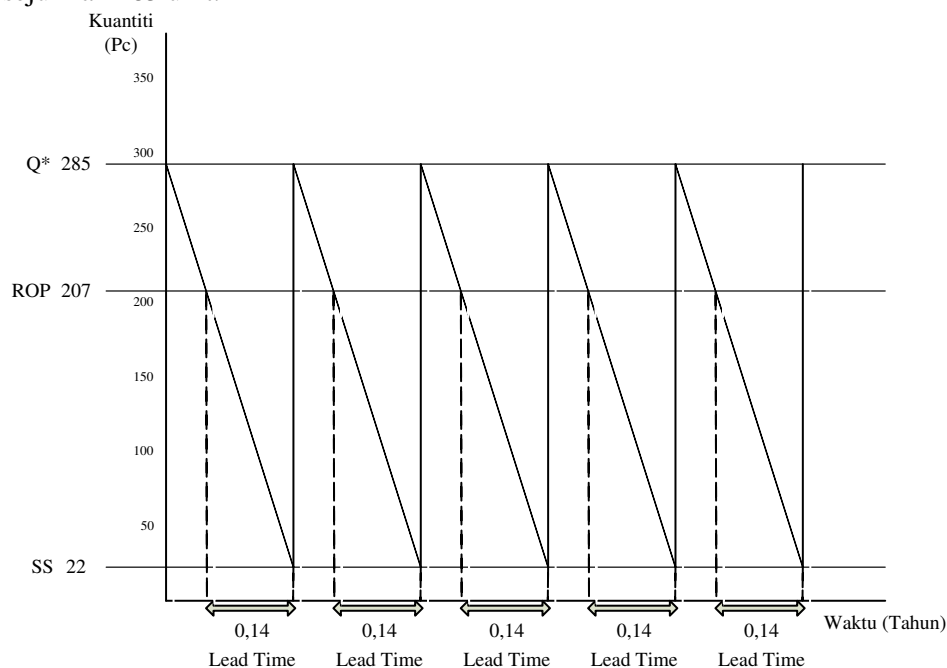
4. Peramalan Kebutuhan *Critical Spare Part*

Peramalan dilakukan berdasarkan data permintaan bulan Januari sampai Desember 2014 untuk menghasilkan peramalan kebutuhan 12 bulan ke depan atau bulan ke 13 sampai bulan ke 24. Berdasarkan hasil *fitting error* MAPE terkecil pola data *regular* yang berjumlah 4 (empat) *critical spare part*, 10000201, 10003405, dan 10005094 diramalkan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) serta *critical spare part* 10003130 menggunakan metode *Single Exponential Smoothing with Trend* (SEST). Sedangkan pola data *lumpy* yang berjumlah 10 *critical spare part* sebagian besar *critical spare part* meliputi 10000185, 10000676, 10002177, 10005158, 10005561, 10012540, 10025582, 10025583, dan 10025783 diramalkan dengan menggunakan *Croston's method* serta *critical spare part* 10009004 menggunakan ABS.

Jumlah ramalan bulan ke 13 sampai 24 ini menjadi kebutuhan yang harus dipenuhi selama satu tahun. Hasil peramalan kebutuhan keempat belas *critical spare part* berbeda tergantung pada masing-masing data historis. Hasil peramalan *critical spare part* 10000201 sebanyak 576 unit, 10003130 sebanyak 67 unit, 10003405 sebanyak 288 unit, 10005094 sebanyak 480 unit, 10000185 sebanyak 1320 unit, 10000676 sebanyak 429 unit, 10002177 sebanyak 24 unit, 10009004 sebanyak 23 unit, 10012540 sebanyak 672 unit, dan 10005158, 10005561, 10025582, 10025583, serta 10025783 sebanyak 0 unit.

5. Pengendalian Persediaan *Continuous Review System*

Gambar 1 menunjukkan jumlah pemesanan (Q), ROP, dan SS pada *critical spare part* 10000185. Jumlah *safety stock* sebanyak 22 unit. Pengadaan *spare part* akan dilakukan pada ROP mencapai 207 unit. Setelah itu sejumlah 263 unit akan dipesan dan setelah datang maka persediaan mencapai sejumlah 285 unit.



Gambar 1 Pengendalian Persediaan *Critical Spare Part* 10000185

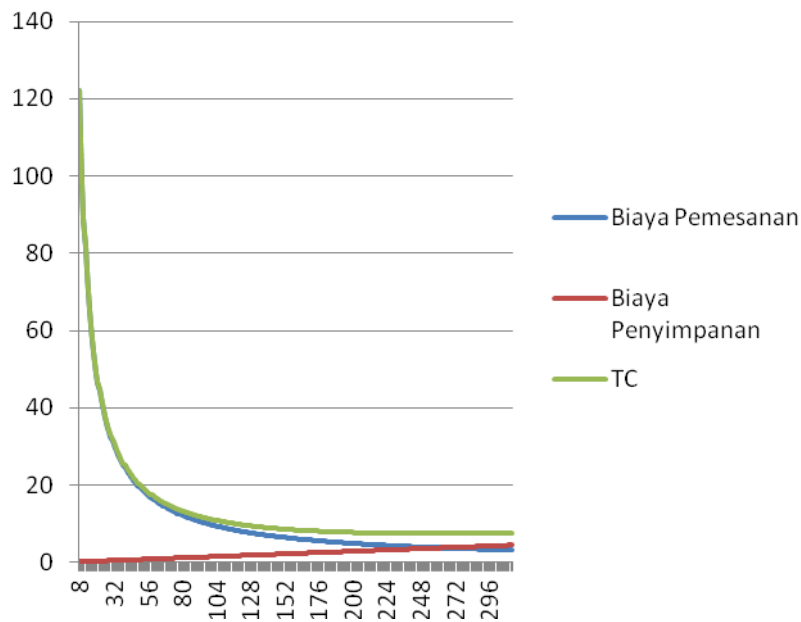
Keterangan:

ROP = *Reorder Point* tetap

Q = Q* - SS = Kuantiti pemesanan kembali tetap

Grafik *total cost* pada 10000185 terhadap biaya penyimpanan dan biaya pemesanan ditunjukkan pada Gambar 2. Pada sumbu x adalah jumlah pesanan dan pada sumbu y adalah besar rupiah. Grafik memperlihatkan adanya titik perpotongan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Apabila ditarik garis lurus ke bawah dari titik perpotongan tersebut akan mengarah

pada jumlah pesanan yang paling ekonomis dengan *total cost* paling minimum. Titik jumlah pemesanan yang ekonomis berada pada 263 unit.



Gambar 2 Total Cost Critical Spare Part 10000185

Pengendalian persediaan *continuous review system* dilakukan pula pada seluruh *critical spare part* terpilih. Pada setiap *critical spare part* memiliki jumlah pemesanan, *safety stock*, *reorder point*, dan total biaya persediaan yang berbeda-beda. *Safety stock* adalah persediaan yang disediakan untuk menanggulangi keterlambatan kedatangan pengadaan *spare part*. Jumlah *safety stock* setiap *critical spare part* beragam mulai dari 0 sampai 293 unit. *Reorder point* berfungsi untuk menjadi batas tanda mulai melakukan pengadaan *spare part* kembali. Titik pemesanan kembali yang dihasilkan setiap *spare part* beragam dengan hasil mulai dari 0 sampai 435 unit. Jumlah pemesanan adalah tetap di mana pengadaan *spare part* akan dilakukan sejumlah ini. Jumlah pemesanan keempat belas *spare part* berbeda-beda mulai dari 0 sampai 263 unit. *Total cost* yang dihasilkan pada seluruh *critical spare part* sebesar Rp 0,- sampai Rp 28.767.138,- dalam satu tahun. Jumlah ini adalah jumlah paling minimal yang dihitung dengan mempertimbangkan jumlah pesanan paling ekonomis. Berikut ini adalah jumlah *safety stock*, ROP, Q, dan *Total Cost* (TC) pada seluruh *critical spare part* secara rinci.

Tabel 2 Pengendalian persediaan *critical spare part*

No	Nama Spare Part	Kode Spare Part	Satuan	Safety Stock (unit)	ROP (unit)	Q (unit)	TC (Rp)
1	Air Filter 16x9in	10000185	Pc	22	207	263	28.767.138
2	Piston, Sleeve; 501530	10000201	Pc	42	83	174	6.083.376
3	Cable Dc775/24 2000v	10000676	M	293	435	149,8	12.492.310
4	Expansion Tank; 41a288190g3	10002177	Pc	2	7	36	1.055.976
5	Kunci Long Hood	10003130	Pc	26	31	60	2.379.875
6	Mount, Lamp	10003405	Pc	2	20	123	6.293.465
7	Stop; 41a215032g1	10005094	Pc	26	50	159	5.191.042
8	Tape, Glass Band (@1500m)	10005158	Pc	1	1	0	4.517
9	Wire Harness Control	10005561	Pc	1	1	0	4.418
10	Gasket; 499a904dap3	10009004	Pc	2	4	35	1.025.444
11	Thermostat	10012540	Pc	47	81	188	6.613.575
12	Colour Sensor Suhu 70-80-90c	10025582	Pc	0	0	0	0
13	Receptacle Assy; 1x6855 Elbow; Connector; 1x6853	10025583	Pc	3	3	0	61.582
14	Seal Kit; 190x1311	10025783	Pc	3	3	0	72.266

KESIMPULAN DAN SARAN

Klasifikasi ABC dan SDE menghasilkan kategori dengan tingkat kekritisannya. Terdapat dua pandangan mengenai fokus perhatian perlu dilakukan pengendalian persediaan pada kategori *spare part* kritis yaitu kedua unsur kritis yaitu AS yang menghasilkan sebanyak 2 (dua) komponen dan salah satu dari kedua unsur kritis yaitu AS, AD, AE, BS, dan CS dengan jumlah total sebanyak 14 komponen. Jumlah pemesanan keempat belas *spare part* berbeda-beda mulai dari 0 sampai 263 unit. Jumlah *safety stock* terdapat pada kisaran 0 sampai 293 unit. *Reorder point* yang dihasilkan setiap *spare part* beragam dengan hasil mulai dari 0 sampai 435 unit. *Total cost* yang dihasilkan pada seluruh *critical spare part* sebesar Rp 0,- sampai Rp 28.767.138,- dalam satu tahun.

Permintaan *spare part* tidak menentu setiap periode. Permintaan nol pasti terjadi dalam permintaan *spare part*, namun banyaknya permintaan nol tidak dapat dipastikan. Lebih baik jika mengelompokkan *spare part* ke dalam frekuensi permintaan diperhitungkan dalam *spare part Fast moving, Slow moving dan Non moving*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyati, A., Jauhari W.A., dan Muhbianti R.T.Y., 2012, “Kebijakan Persediaan Suku Cadang Pesawat Terbang untuk Mendukung Kegiatan Maintenance di PT GMF Aero Asia dengan Menggunakan Metode Continuous Review”, Jurnal Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Callegaro, A., 2010, “Forecasting Tehods for Spare Parts Demand”, Tesis Tiga Tahun, Departemen Teknis dan Pengelolaan Sistem Industri Fakultas Teknik Universita’ Degli Studi Di Padova.
- Herjanto, E., 2008, *Manajemen Operasi*, Edisi Ketiga, Raja Grasindo Persada, Jakarta.
- Indrajit, R. dan Djokopranoto R., 2003, *Manajemen Persediaan*, PT Grasindo, Jakarta.
- Nugraha, W., 2013, “Pengendalian Persediaan MRO dengan Continuous Review System Menggunakan Simulasi Monte Carlo pada Kontraktor Migas”, Skripsi Teknik Industri Universitas Indonesia Jakarta.

Republik Indonesia, 2011, Peraturan Menteri Perhubungan No. 15 Tahun 2011 tentang Standar, Tata Cara Pengujian dan Sertifikasi Kelaikan kereta yang Ditarik Lokomotif.

Saputra, E., 2013, *Knowledge Codification Tools*, terdapat dalam <http://edihutauruk.blogspot.com/2013/05/knowledge-codification-tools.html> diakses pada tanggal 6 Februari 2015 pukul 08:22 WIB.

Trimadania, D., 2011, “*Penurunan Biaya Persediaan Barang MRO Menggunakan Sistem Min-Max*”, Tesis Teknik Industri Universitas Indonesia Jakarta.

Yamit, Z., 2005, *Manajemen Persediaan*, Cetakan Ketiga, Ekonisia, Yogyakarta.