

PERENCANAAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN *PART FARM OUT* PADA *OVERHAUL WORKSCOPE* DI MODUL *COLD SECTION ENGINE CT7* MENGGUNAKAN METODE PENDEKATAN *PERIODIC REVIEW (R,s,S)* DAN *(R,S)* DI PT. XYZ

INVENTORY POLICY PLANNING OF *OVERHAUL WORKSCOPE* IN *COLD SECTION MODULE CT7 ENGINE* USING *PERIODIC REVIEW (R,s,S)* AND *(R,S)* APPROACH AT PT. XYZ

Ayulia Fitriane Setiawan¹, Praty Poeri Suryadhini², Widia Juliani³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹ayuliasf@gmail.com, ²poeripps@gmail.com, ³widiajuliani@yahoo.com

Abstrak

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan industri pesawat terbang yang didirikan untuk memfasilitasi dari segi perawatan (*maintenance*) mesin pesawat terbang dan mesin industri yang dimiliki oleh Indonesia. PT. XYZ memiliki peluang yang sangat besar untuk menguasai pangsa pasar dalam negeri jasa perbaikan mesin turbin pesawat. Salah satu *workscope* yang dikerjakan oleh PT. XYZ adalah dalam bentuk pemeriksaan (*inspection*), perbaikan ringan (*repair*), dan pembongkaran secara keseluruhan (*overhaul*) pada *engine* pesawat.

Dalam menentukan kebijakan persediaan *part farm out*, PT. XYZ belum menentukan kebijakan yang baku. Sehingga, kebijakan persediaan yang dilakukan dengan menunggu hasil *final disposition* keluar. Sehingga, keadaan ini mengakibatkan perusahaan harus menunggu lebih lama agar *part* datang ke perusahaan.

Penelitian ini memperhitungkan 12 *part farm out* yang memiliki pola permintaan *lumpy demand* dan berdistribusi *poisson*. Penerapan kebijakan *periodic review (R,s,S)* dan *(R,S)* pada sistem persediaan, mampu menghasilkan total biaya persediaan menjadi lebih rendah dari kondisi aktual. Parameter ini mampu menekan total persediaan hingga sebesar Rp 383,817,082 dengan persentase sebesar 61%.

Kata kunci : *Maintenance, Part Farm Out, Periodic Review*

Abstract

PT. XYZ is an aircraft manufacturer that was established to facilitate in terms of maintenance of aircraft engines and industrial machinery owned by Indonesia. PT. XYZ has a tremendous opportunity for market share in domestic air turbine engine repair services. One *workscope* undertaken by PT. XYZ is in the form of inspection (*inspection*), mild improvement (*repair*), and the overall demolition (*overhaul*) on aircraft engines.

In determining the inventory policy *farm out part*, PT. XYZ has not determined a standard policy. Thus, the inventory policies conducted by waiting out the results *final disposition*. Thus, this situation resulted in the company having to wait this long to come to the part of the company.

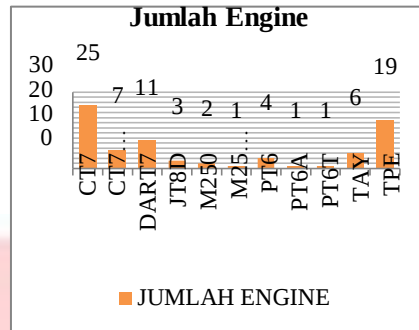
This research takes into account 12 *farm out parts* that have a *lumpy demand pattern* of demand and the *Poisson distribution*. Implementation of policy *periodic review (R,s,S)* and *(R,S)* on the inventory system, capable of generating a total cost of inventory is lower than the actual condition. This parameter is able to suppress the total inventory of up to Rp 383,817,082 with a percentage of 61%.

Keyword : *Maintenance, Part Farm Out, Periodic Review*

1. Pendahuluan

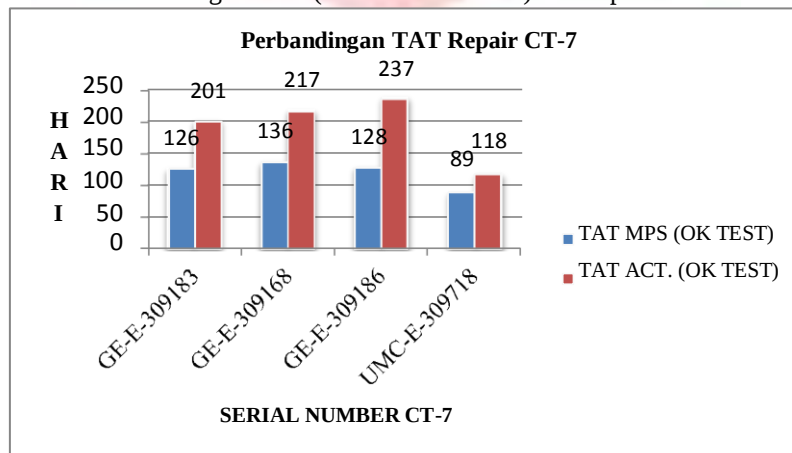
PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan industri pesawat terbang yang didirikan untuk memfasilitasi dari segi perawatan (*maintenance*) mesin pesawat terbang dan mesin industri yang dimiliki oleh Indonesia. Fasilitas tersebut dikenal dengan nama *Universal Maintenance Centre (UMC)*. Sebelum UMC berdiri, perawat untuk *engine* pesawat terbang yang beroperasi di Indonesia, hampir seluruhnya dilakukan di Eropa ataupun Amerika Serikat dengan biaya yang cukup tinggi. Oleh karena itu, dibangunnya fasilitas ini sangat membantu perusahaan-perusahaan dalam negeri untuk menekan biaya perawatan (*maintenance*) serendah mungkin. Seiring dengan peningkatan permintaan perbaikan mesin turbin pesawat di dalam negeri, PT. XYZ memiliki peluang yang sangat besar untuk menguasai pangsa pasar dalam negeri jasa perbaikan mesin turbin pesawat. Salah satu *workscope* yang dikerjakan oleh PT. XYZ adalah dalam bentuk pemeriksaan (*inspection*), perbaikan ringan (*repair*), dan pembongkaran secara keseluruhan (*overhaul*) pada *engine* pesawat.

Proses penanganan *engine* tersebut risiko kegagalan dan kesalahan mungkin ada. Karena rangkaian proses pemeliharaan atau perbaikan *engine* terdiri dari aktivitas-aktivitas yang beruntun seperti pengadaan *material*, *stock*, waktu pengerjaan, kapasitas, tenaga kerja, risiko yang terjadi pada satu aktivitas dapat menghambat aktivitas berikutnya, sehingga pada akhirnya tenggat waktu pemeliharaan atau perbaikan *engine* yang sudah disetujui dengan pelanggan tidak dapat dipenuhi. Keterlambatan penyerahan hasil perawatan atau perbaikan *engine* tersebut kepada pelanggan tidak hanya dapat merugikan perusahaan dari segi biaya, tetapi juga dari segi reputasi perusahaan. Berbagai macam tipe *engine* pesawat yang diterima oleh PT. XYZ, antara lain sebagai berikut:



Gambar 1 Jumlah *Engine* yang Diterima PT. XYZ

Gambar 1 menunjukkan bahwa CT7 merupakan *engine* yang sering melakukan perawatan di PT. XYZ. Setelah melalui tahapan proses pembongkaran secara keseluruhan (*overhaul*), ternyata diketahui adanya gap antara TAT (*Turn Around Time*) yang telah di rencanakan dengan TAT (*Time Around Time*) aktual pada Gambar 2.



Gambar 2 Perbandingan TAT Repair CT7

Gambar 2 menunjukkan bahwa dari ke-empat serial number *engine* CT7 tidak dapat memenuhi pengerjaan *repair* yang telah ditentukan oleh manager produksi dan *customer*. Sehingga terjadi gap yang relative besar yang menyebabkan keterlambatan *delivery engine* ke *customer*. Keterlambatan *delivery order* kepada *customer* dapat disebabkan oleh beberapa akar masalah. Berikut ini adalah tabel persentase kontribusi akar permasalahan berdasarkan pengklasifikasian yang telah dilakukan oleh PT. XYZ.

Tabel 1 Root Cause Contribution

AERO PRODUCTION REVIEW		
ROOT CAUSES CONTRIBUTION		%
Material	17	68%
Operation	10	40%
CSP	1	4%
Bussiness	4	16%
Quality (RTS Engine)	1	4%
TOTAL ENGINE	25	1.32

Tabel 1 menunjukkan bahwa keterlambatan *delivery engine* CT7 dikarenakan *material* dengan persentase kontribusi sebesar 68% dari total keseluruhan *engine* yang diterima oleh PT. XYZ.

2. Tinjauan Pustaka

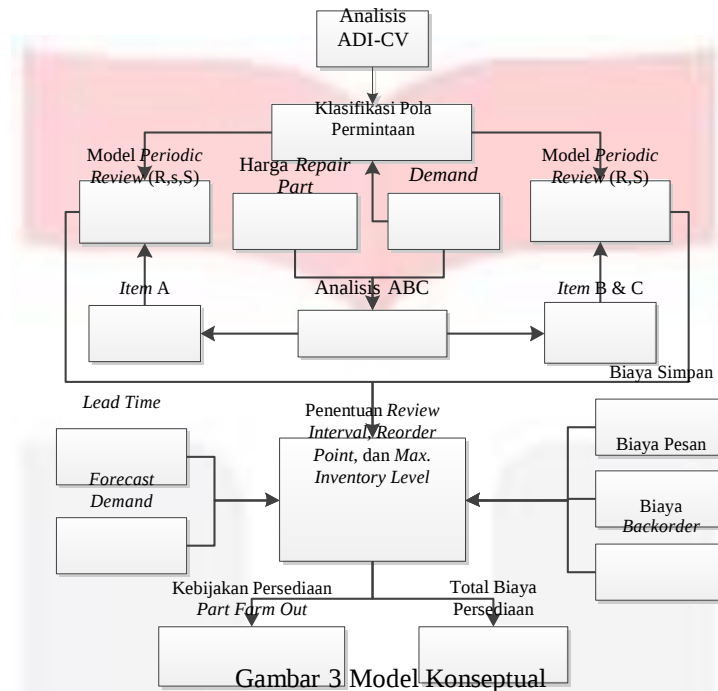
Persediaan merupakan faktor penting bagi suatu perusahaan karena dapat berfungsi untuk menghubungkan antara operasi yang berurutan dalam pembuatan suatu barang dan menyampaikannya kepada konsumen. Berikut ini merupakan beberapa fungsi dari penggunaan persediaan, yaitu: [1]

1. Menghilangkan risiko keterlambatan datangnya bahan baku yang dibutuhkan perusahaan.

2. Menghilangkan risiko dari bahan baku yang tidak baik sehingga harus dikembalikan.
3. Untuk menumpuk bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman, sehingga dapat digunakan bila bahan itu tidak ada dalam pasaran.
4. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan atau menjamin kelancaran proses produksi.
5. Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
6. Memberikan pelayanan (*service*) kepada pelanggan dengan sebaik-baiknya, sehingga keinginan pelanggan pada suatu waktu dapat terpenuhi.
7. Membuat pengadaan atau produksi tidak perlu sesuai dengan penggunaan atau penjualannya.

3. Metode Penelitian

Model Konseptual merupakan pemaparan kerangka pemikiran yang dibentuk kedalam gambar yang memperhatikan keterkaitan antar variabel-variabel untuk mencapai tujuan penelitian. Gambar III.1 merupakan metode yang menggambarkan konsep penelitian yang akan dilakukan.



Tahap pertama yang dilakukan pada Gambar 3, adalah melakukan analisis ABC dan analisis ADI-CV dengan menggunakan data permintaan *part farm out* dalam satuan waktu yang digunakan adalah kuartal. Penggunaan data ini juga dapat mengklasifikasi data berdasarkan pola permintaan. Selanjutnya, data *lead time* telah ditetapkan oleh perusahaan PT.XYZ yang bersifat tetap. Data *forecast demand* diperoleh dari hasil perhitungan yang telah diverifikasi oleh peneliti lainnya dengan objek yang sama, yaitu *cold section module engine CT7*. Data biaya terdiri atas harga *repair part farm out*, biaya simpan, biaya pesan, dan tambahan biaya jika terjadi *backorder*.

Pada tahap analisis ABC, *part* akan diklasifikasikan tingkat kepentingannya. Kriteria tingkat kepentingan bersifat subjektif, misalnya bagi bagian teknik operasional tingkat kepentingan akan diukur berdasarkan tingkat kekritisan barang. Suatu barang dikatakan kritis, apabila ketiadaan barang tersebut menyebabkan fungsi utama dari sistem yang dikelola tidak berfungsi [2]. Data *demand* dan harga *repair* per *part* akan menjadi *input* untuk mengetahui seberapa banyak pengaruh *part* dalam penyerapan dana. Pada tahap pengklasifikasian pola permintaan, dapat dilakukan dengan menggunakan analisis ADI-CV. Dengan input dari *demand* dapat menghasilkan *output* berupa *part-part* mana saja yang termasuk kedalam kategori yang dapat berpengaruh terhadap sistem persediaan.

Pada tahap selanjutnya, yaitu melakukan perhitungan biaya persediaan dalam kondisi aktual dan membandingkan dengan kondisi biaya persediaan usulan yang sebelumnya telah dilakukan peramalan *demand* untuk kondisi yang akan datang. Lalu, tahap selanjutnya melakukan perhitungan dengan menggunakan algoritma *periodic review (R,s,S)* untuk *item A* dan *periodic review (R,S)* untuk *item B* dan *C* dengan menggunakan pendekatan *power approximation*. Pada perhitungan ini menggunakan data *demand*, data *lead time*, interval periode pemesanan (*R*), dan biaya *backorder* dengan menghasilkan *output* berupa parameter *reorder point (s)* dan nilai *maximum inventory level (S)* untuk masing-masing *part*.

4. Pembahasan

Tahap awal dalam menentukan kebijakan persediaan, yaitu dengan melakukan pengujian distribusi data dengan menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil yang didapatkan setelah dilakukan pengujian, yaitu pola data

permintaan berdistribusi Poisson. Tahap selanjutnya melakukan pengklasifikasian *item*, dengan menggunakan analisis ABC. Pada pembahasan kali ini, *part farm out* yang dijadikan contoh adalah *Seal, Comp Discharge Stationary Air*.

4.1 Klasifikasi ABC

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan perhitungan analisis ABC.

- 1) Menghitung nilai penyerapan dana dari setiap jenis *part farm out*.
Perhitungan ini diperoleh dengan cara mengalikan antara jumlah pemakaian tiap *part farm out* (D_i) dengan harga satuan *part farm out* (p_i).
- 2) Menghitung jumlah total penyerapan dana seluruh jenis *part farm out*.
Perhitungan jumlah total penyerapan dana diperoleh dari penjumlahan keseluruhan nilai penyerapan dana.
- 3) Menghitung persentase penyerapan dana setiap jenis *part farm out*.
Perhitungan persentase penyerapan dana diperoleh dari nilai penyerapan dana dibagi dengan total penyerapan dana, lalu dikali dengan 100%.
- 4) Menghitung persentase setiap jenis *part farm out*.
Perhitungan persentase setiap jenis *part* diperoleh dari 1 dibagi dengan jumlah jenis *part farm out*.
- 5) Mengurutkan *part farm out* dalam urutan persentase penyerapan dana terbesar sampai yang terkecil.
- 6) Menghitung nilai kumulatif persentase penyerapan dana dan nilai kumulatif persentase jenis barang berdasarkan urutan yang telah diperoleh pada langkah ke-5.
- 7) Mengelompokkan *part farm out* kedalam kategori A, B, dan C. Kategori A dimulai dari jenis *part* yang nilai kumulatif nilai penyerapan dananya menyerap sekitar 0-80% dari keseluruhan jenis *part*. Kemudian untuk kategori B, dimulai dari persentase 81%-94%. Sedangkan untuk kategori C, dimulai dari persentase 95%-100%.

Setelah dilakukan tahap perhitungan tersebut, hasil perhitungan analisis ABC adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Analisis ABC

Kategori	Jumlah	Persentase
A	2	17%
B	4	33%
C	6	50%
Total	12	100%

Pada Tabel 2, menunjukan terdapat 2 *part farm out* yang termasuk kedalam kategori *item* A, 4 *part farm out* kategori *item* B, dan 6 *part farm out* kategori *item* C. Penentuan kebijakan persediaan untuk *item* A akan dihitung dengan menggunakan metode *Periodic Review* (R,s,S). Sedangkan untuk *item* B dan *item* C akan dihitung dengan menggunakan *Periodic Review* (R,S).

4.2 Perhitungan Parameter *Periodic Review* (R,s,S) Pada Kondisi Aktual

Perhitungan dengan metode *periodic review* (R,s,S) pada kondisi aktual untuk memudahkan peneliti dalam membandingkan pada kondisi aktual dengan kondisi usulan. Pada kondisi aktual, peneliti tanpa mengklasifikasikan *part* kedalam analisis ABC, sehingga peneliti menghitung keseluruhan *part* dengan metode yang sama, yaitu *periodic review* (R,s,S). Metode ini memiliki 3 parameter dalam mengambil sebuah keputusan, yaitu parameter pertama adalah *reorder point* (s), titik batas dimana pemesanan harus dilakukan kembali, jika sudah mencapai titik *reorder point* tersebut. Parameter kedua adalah *maximum inventory level* (S), yaitu titik batas maksimum-nya persediaan boleh disimpan. Pada saat persediaan *part* turun sampai mencapai *reorder point* karena memenuhi permintaan, maka pada saat itu pula akan dilakukan pemesanan untuk mengisi kembali persediaan sampai batas maksimum S. Namun, pada saat *periodic review*, pemesanan hanya akan dilakukan pada *interval review* (R). Sehingga, frekuensi pemesanan dapat diminimalisir dengan tujuan meminimasi biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Berikut ini adalah data yang telah diketahui:

D = 10 unit / 42 bulan
 L = 80 hari = 0.06349 / 42 bulan
 R = 3,5 bulan = 0.0833 / 42 bulan
 A = Rp 1,018,367,904,-
 v = Rp 125,661,250,-
 r = Rp 3,767,591,-
 B₃ = Rp 87,945,540,-

Berikut ini adalah langkah awal dalam perhitungan parameter *periodic review* (R,s,S):

1) Menghitung rata-rata permintaan selama waktu *interval review* () dan rata-rata permintaan selama waktu *interval review* ().

() unit

() unit

2) Menghitung biaya penyimpanan selama waktu *interval review*.
/ review interval

3) Menghitung kuantitas pesan ()

() — ()
() ()

4) Menghitung nilai z.
unit

√

√

5) Menghitung titik batas maksimum ()

()
() ()

unit

6) Menghitung pembagian antara dan .

Jika nilai yang dihasilkan lebih besar dari 1.5, maka nilai *reorder point* (s) sama dengan nilai titik batas maksimum () dan nilai *maximum inventory level* (S) sama dengan penjumlahan dari nilai titik batas maksimum () dan nilai kuantitas pesan (). Sedangkan hasil yang diperoleh lebih kecil dari 1.5, maka perhitungan dilanjutkan ke langkah selanjutnya.

Dikarenakan hasil yang diperoleh lebih kecil dari 1.5, maka perhitungan dilanjutkan ke langkah selanjutnya.

7) Menghitung nilai fungsi variabel normal (())

() —

8) Mencari nilai *safety factor* (k) dengan menggunakan tabel interpolasi

9) Menghitung titik batas minimum ()

() unit

10) Menentukan nilai *reorder point* (s) dan *maximum inventory level* (S).

{ }
* + unit
{ }

* + unit

Sehingga dapat disimpulkan *reorder point* untuk *part* SEAL,COMP DISCHARGE STATIONARY AIR, adalah 2 unit, dengan batas maksimum tingkat persediaan sebesar 2 unit. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat *periode review*, jika tingkat persediaan kurang dari 2 unit, maka pemesanan akan langsung dilakukan untuk menambah persediaan, sehingga tingkat persediaan setinggi 2 unit.

4.3 Perhitungan Kondisi Usulan Untuk Item A Dengan Metode Periodic Review (R,s,S)

Perhitungan kondisi usulan untuk kategori *item* A, menggunakan metode *periodic review* (R,s,S). Tahapan perhitungan masih sama dengan kondisi aktual. Hasil yang didapatkan setelah dilakukan perhitungan, adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Parameter (R,s,S) Kondisi Usulan Item A

Part Name	R	s	S
SEAL,COMP DISCHARGE STATIONARY AIR	3	2	3
SEAL OUTER BALANCE PISTON (G05)	3	2	3

Berdasarkan Tabel 3, dapat disimpulkan *reorder point* untuk *part* SEAL,COMP DISCHARGE STATIONARY AIR untuk kondisi usulan adalah 2 unit, dengan batas maksimum tingkat persediaan sebesar 3 unit. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat *periode review*, jika tingkat persediaan kurang dari 2 unit, maka pemesanan akan langsung dilakukan untuk menambah persediaan, sehingga tingkat persediaan setinggi 3 unit.

4.4 Perhitungan Kondisi Usulan Untuk Item B dan Item C Dengan Metode Periodic Review (R,S)

Perhitungan kondisi usulan untuk *item* B dan *item* C menggunakan metode *periodic review* (R,S). Perhitungan metode ini sama halnya dengan metode *periodic review* (R,s,S), namun tidak memperhitungkan pembagian antara dan . Berikut ini adalah langkah-langkahnya.

- 1) Menghitung rata-rata permintaan selama waktu *interval review* () dan rata-rata permintaan selama waktu *interval review* dan *lead time* ().
- 2) Menghitung biaya penyimpanan selama waktu *interval review*.
- 3) Menghitung kuantitas pesan ().
- 4) Menghitung nilai *z*.
- 5) Menghitung titik batas maksimum ().
- 6) Menghitung nilai fungsi variabel normal untuk ekspektasi *shortage* per *replenishment cycle* (()).

$$() - ()$$

$$= ()$$

- 7) Mencari nilai *safety factor* (k) dengan menggunakan *approximation and excelTM functions*. Dengan perhitungan:

Dimana,

$$\sqrt{()}$$

Didapatkan nilai k sebesar:

- 8) Menghitung nilai *maximum inventory level* (S)

$$() \text{ unit}$$

Sehingga dapat disimpulkan nilai *maximum inventory level* untuk *part* SEAL,COMP DISCHARGE STATIONARY, adalah 1 unit. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat *periode review*, jika tingkat persediaan kurang dari 1 unit, maka pemesanan akan langsung dilakukan untuk menambah persediaan, sehingga tingkat persediaan setinggi 1 unit. Setelah mengetahui nilai *reorder point* dan *maximum inventory level*, selanjutnya dilakukan perhitungan frekuensi pemesanan, persediaan, ekspektasi kekurangan dan kapan dilakukan pemesanan menggunakan *time-phased order point* [4]. Perhitungan adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Time-Phased Order Point Part Seal OBP (G05)

Item: Seal OBP (G05)	R		Periode															
	s	2																
Lead Time	3	S	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Gross Requirement					0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	1
On Hand Inventory				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Net Requirement					0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	1
Planned Order Receipts							1		1	1		2					1	1
Planned Order Release				1		1	1		2					1	1			

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4, perhitungan total biaya persediaan usulan dapat dicontohkan sebagai berikut:

Biaya Simpan = Total Persediaan 14 kuartal x Biaya Simpan
 = 45 x Rp 329,245,-
 = Rp 14,816,025,-

Biaya Pesan = Frekuensi Order 14 kuartal x Biaya Pesan
 = 6 x Rp 3,030,856.86
 = Rp 18,185,141.14

Biaya Kekurangan = Jumlah Kekurangan 14 kuartal x Biaya BO
 = 0 x Rp 102,798,374,-
 = Rp 0,-

5. Analisis dan Kesimpulan

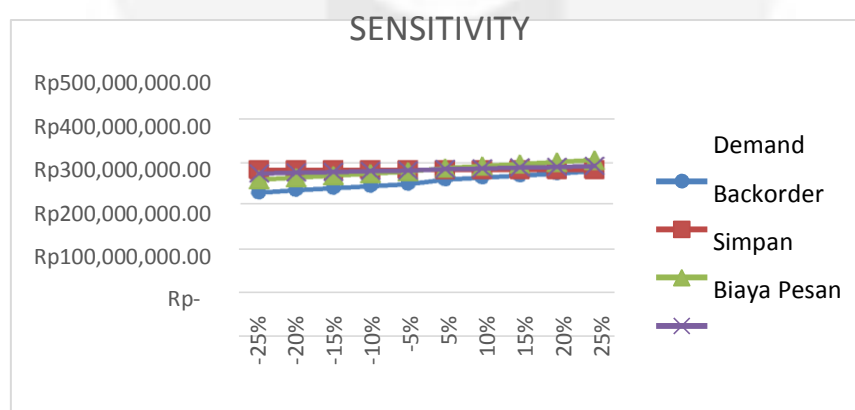
5.1 Analisis Perbandingan Total Biaya Persediaan Aktual dan Usulan

Tabel 5 Perbandingan Biaya Persediaan

	Aktual	Usulan	Penghematan
Biaya Simpan	Rp 57,645,982	Rp 280,767,949	Rp (223,121,967)
Biaya Pesan	Rp 84,863,992	Rp 103,049,133	Rp (18,185,141)
Biaya Backorder	Rp 831,727,889	Rp -	Rp 831,727,889
TOTAL	Rp 974,237,862	Rp 383,817,082	Rp 590,420,781

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa biaya simpan mengalami kenaikan sebesar 8%, dikarenakan jumlah *part* yang disimpan dalam *stock room* bertambah. Biaya pesan mengalami kenaikan sebesar 10%, dikarenakan frekuensi pemesanan yang lebih banyak dilakukan dari kondisi aktual. Sedangkan untuk biaya kekurangan, mengalami penurunan sebesar 100% dikarenakan tidak terjadi peristiwa *backorder*.

5.2 Analisis Sensitivitas



Gambar 4 Sensitivitas

Berdasarkan Gambar 4, Grafik Sensitivitas Total Biaya Persediaan terhadap keempat variabel, yaitu demand, biaya simpan, biaya pesan, dan biaya *backorder*. Total biaya persediaan dengan fluktuasi permintaan dengan penurunan dan peningkatan permintaan sebanyak $\pm 5\%$ - 25%. Perubahan total biaya persediaan akibat fluktuasi permintaan mengalami kenaikan yang signifikan sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4. Sehingga dapat dikatakan saat permintaan mengalami perubahan, akan sensitif terhadap total biaya persediaan. Sedangkan untuk sensitivitas total biaya persediaan

terhadap biaya simpan, biaya pesan sensitive terhadap perubahan. Dikarenakan terjadi penurunan dan kenaikan terhadap biaya persediaan. Sedangkan untuk biaya *backorder* tidak sensitive terhadap total biaya persediaan.

5.3 Kesimpulan

Penentuan kebijakan persediaan untuk *part farm out* pada *cold section module engine CT7* adalah untuk *review interval* yang dilakukan perusahaan PT. XYZ adalah setiap 3,5 bulan sekali. Parameter selanjutnya, *reorder point* sudah optimal, karena tidak mengalami kenaikan ataupun penurunan jumlah unit untuk *reorder point*, yaitu sebanyak 2 unit. Sedangkan untuk *maximum inventory level*, kondisi aktual belum maksimal, dikarenakan mengalami kenaikan jumlah persediaan, dari sebesar 2 unit menjadi 3 unit. Total biaya persediaan untuk keseluruhan *part farm out*, mengalami penurunan. Dengan efisiensi total biaya persediaan sebesar 61%.

6. Daftar Pustaka

- [1] Assauri, Sofjan. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 2008.
- [2] Bahagia, S. (2006). *Sistem Inventori*. Bandung: Penerbit ITB.
- [3] Silver, E P, David, F and Peterson, R. *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. New York : John Wiley & Son, 1998.
- [4] Fogarty, Donald, et al., et al. *Production and Inventory Management*. Ohio : South Western Publishing, 1991.