

PERANCANGAN KONDISI PERSEDIAAN OPTIMAL UNTUK SPAREPART HANDPHONE DI PT SARINDO NUSA PRATAMA

Roesfiansjah Rasjidin, Astrid Agustine
Jurusan Teknik Industri, Universitas INDONUSA Esa Unggul, Jakarta
e-mail : roesfiansjah.rasjidin@indonusa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini meneliti aspek-aspek biaya yang menyusun *Total Cost* untuk mendapatkan kondisi persediaan yang paling optimal di PT Sarindo Nusa Pratama. Perhitungan dilakukan mulai dari Analisis ABC, Sistem Persediaan Multi Item, dan EOQ. Tiga versi perhitungan yang dilakukan adalah perhitungan menurut perusahaan, versi EOQ *with Shortage*, dan EOQ (tanpa *Shortage*). Berdasarkan hasil perhitungan, maka metode EOQ *with Shortage* merupakan metode yang paling sesuai untuk mengoptimalkan persediaan di PT Sarindo Nusa Pratama, dengan *Total Cost* yang terkecil dibanding dengan metode lain.

Kata Kunci : Analisis ABC, Sistem Persediaan, Quantity, Total Cost.

Pendahuluan

PT Sarindo Nusa Pratama merupakan perusahaan yang bergerak di bidang telepon selular, khususnya sebagai distributor resmi dan sebagai pusat perbaikan (*service centre*) resmi dari *handphone* Samsung. Dalam kegiatan operasionalnya, persediaan *sparepart handphone* yang mencukupi permintaan konsumen sangat mendukung kelancaran usaha.

Persediaan *sparepart* tersebut digunakan terutama pada *service centre* untuk memperbaiki kerusakan pada *handphone* konsumen. Saat ini *service centre handphone* Samsung sering mengalami kekurangan *sparepart* sebagai persediaan, sehingga konsumen harus menunggu lama untuk memperbaiki *handphone*-nya, bahkan sampai ada konsumen yang membatalkan perbaikan. Akibatnya perusahaan rugi secara finansial karena kehilangan kesempatan memperoleh penghasilan dan nama baik atau *image* perusahaan juga menjadi kurang baik.

Perancangan kondisi persediaan yang optimal sangat penting agar

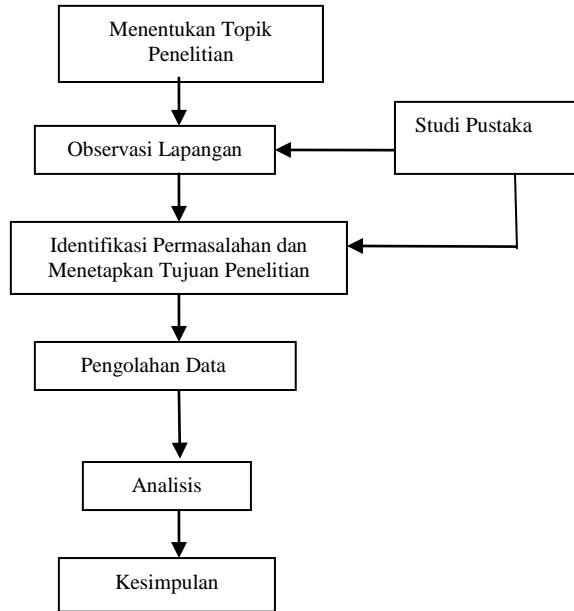
permintaan konsumen dapat dipenuhi. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan-perhitungan untuk menentukan kondisi persediaan yang paling optimal bagi perusahaan yang mencakup jumlah pesan paling ekonomis, frekuensi pesan yang paling optimal, dan jumlah *total cost* yang paling kecil.

Analisis Persediaan adalah ilmu yang berkaitan dengan pengelolaan persediaan dalam suatu perusahaan, yang mencakup analisis biaya penyusun *total cost*, penentuan jumlah paling ekonomis dalam sekali pesan, dan penentuan frekuensi pesan paling efisien.

Untuk menentukan kondisi persediaan yang optimal dilakukan berdasarkan hasil perhitungan terhadap sistem persediaan yang selama ini dilakukan oleh perusahaan dan hasil perhitungan terhadap sistem persediaan yang diusulkan sebagai sistem perbaikan. Dalam perhitungan ini dilibatkan Analisis ABC, Analisis Persediaan Multi Item, perhitungan EOQ *with Shortage*, dan perhitungan EOQ tanpa *Shortage*.

Metode Penelitian

Langkah-langkah dalam melakukan penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Sumber: Data Hasil Pengolahan

Gambar 1. Skema Kerangka Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Analisis ABC

Data-data permintaan dan persediaan *sparepart* selama bulan Januari sampai Juni 2005 dikumpulkan dan dipilih *sparepart-sparepart* yang tingkat permintaannya paling tinggi.

Dari hasil pemilihan tersebut dilakukan seleksi lagi berdasarkan tingkat kepentingan dengan menggunakan analisis ABC. Kemudian dipilih *sparepart* yang memiliki klasifikasi A, yaitu GH07-00397A, GH92-01605A, dan GH07-00410A.

Tabel 1 Tabel Hasil Analisis ABC

Item	Sparepart Code	Unit Cost	6 Month Usage	6 Month Rp Usage	Total 6 Month Percentage	Item Classification
1	GH07-00397A	498.800	8729	4.354.025.200	64,21	A
8	GH92-01605A	1.200.100	618	741.661.800	10,94	A
4	GH07-00410A	532.700	1127	600.352.900	8,85	A
5	GH59-00969A	407.350	1074	437.493.900	6,45	B
2	GH41-00539A	40.000	6829	273.160.000	4,03	B
9	GH07-00190A	515.000	446	229.690.000	3,39	B
7	GH07-00548A	124.200	553	68.682.600	1,01	B
6	GH59-00554A	60.000	999	59.940.000	0,88	C
3	2703-002624	11.500	1342	15.433.000	0,23	C
			21.717	6.780.439.400	100	

Sumber: Data Hasil Pengolahan

Perhitungan Biaya – Biaya Penyusun Total Cost

Biaya-biaya penyusun *total cost* terdiri dari biaya simpan, biaya pesan, dan biaya kekurangan. Untuk masing-masing biaya tersebut perlu diidentifikasi lagi komponen-komponen penyusunnya. Untuk biaya simpan terdiri dari *opportunity cost*, biaya tempat penyimpanan, biaya penggunaan listrik untuk AC, dan biaya personil untuk tempat penyimpanan. Untuk

biaya pesan terdiri dari biaya pengiriman *sparepart*, biaya kurir, biaya personil yang terkait dengan pembelian dan pemesanan *sparepart*. Untuk biaya kekurangan terdiri dari biaya keuangan itu sendiri yang merupakan biaya yang muncul karena hilangnya kesempatan perusahaan untuk memperoleh penghasilan akibat kekurangan persediaan. Berikut tabel ringkasan biaya-biaya penyusun *total cost*.

Tabel 2. Tabel Ringkasan Biaya untuk 3 Jenis Sparepart

	GH07-00397A	GH92-01605A	GH07-00410A
Biaya simpan	Rp. 19.357,5	Rp. 43.903	Rp. 20.544
Biaya pesan	Rp. 1.319.725	Rp. 1.319.725	Rp. 1.319.725
Biaya kekurangan	Rp. 488.800	Rp. 1.190.100	Rp. 522.700

Sumber: Data Hasil Pengolahan

Perhitungan Total Cost

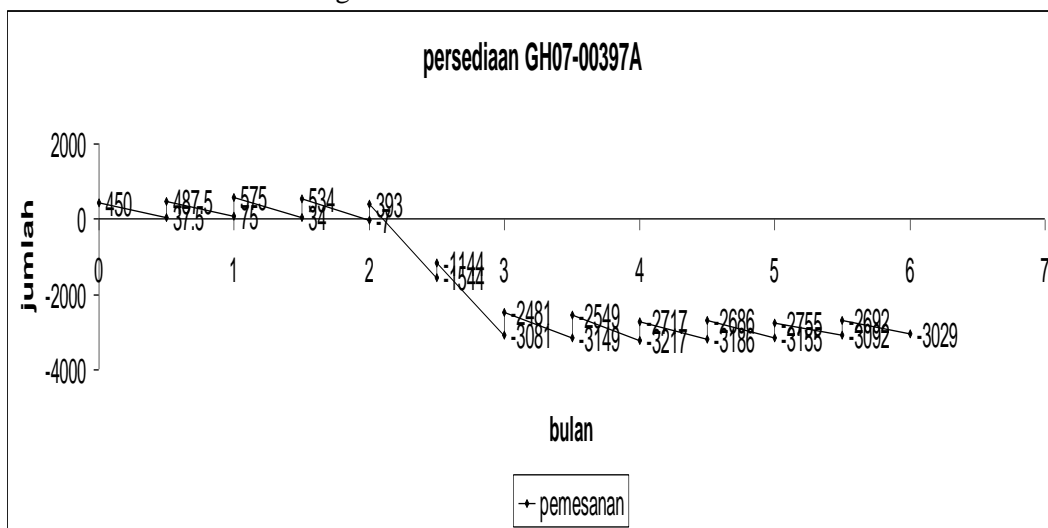
Dalam perhitungan *total cost* ini akan dibuat dalam dua versi yaitu versi perusahaan dan versi revisi atau perbaikan. Versi revisi ini terbagi lagi menjadi dua yaitu versi revisi dengan

menggunakan metode EOQ *with Shortage* dan versi revisi dengan menggunakan metode EOQ tanpa *Shortage*. Untuk masing masing *sparepart* akan dilakukan perhitungan dalam dua versi tersebut.

a. Untuk GH07-003997A

Versi Perusahaan

Gambar 2. Grafik Tingkat Persediaan GH07-00397A bulan Januari-Juni 2005



Sumber: Data Hasil Pengolahan

$$\begin{aligned}
 Q^+ &= \frac{\sum \text{luas daerah di bawah grafik di atas sumbu X}}{2} \\
 &= \frac{6 \text{ bulan}}{6} \\
 &= \{121,875 + 140,625 + 152,25 + (1,99-1,5) \times 534 \times 1/2 + (2,1-2) \times 393 \times 1/2\} / 6 \\
 &= 94,205 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q^- &= \frac{\sum \text{luas daerah di atas grafik di bawah sumbu X}}{2} \\
 &= \frac{6 \text{ bulan}}{6} \\
 &= \{(2-1,99) \times 7 \times 1/2 + (2,5-2,1) \times 1544 \times 1/2 + 1056,25 + 1407,5 + 1441,5 + 1475,75 + \\
 &\quad 1460,25 + 1461,75 + 1430,25\} / 6 \\
 &= 1673,68 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TC_{GH07-00397A} &= C_j \times D_j + A_j \times \frac{D_j}{Q_j} + H_j \times \frac{Q_j^+}{2} + \pi \times \frac{Q_j^-}{2} \\
 &= 498.800 \times 8729 + 1.319.725 \times 12 + 19.357,5 \times 94,205 + 488.800 \times 1673,68 \\
 &= \text{Rp. } 5.189.780.257
 \end{aligned}$$

Versi Revisi EOQ with Shortage

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{optimal}} &= \sqrt{\frac{2AD}{H} \left(\frac{\pi + H}{\pi} \right)} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 1.319.725 \times 8729}{19.357,5} \times \left(\frac{488.800 + 19.357,5}{488.800} \right)} \\
 &= 1112,37 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{\text{optimal}} &= Q_{\text{optimal}} \left(\frac{H}{H + \pi} \right) \\
 &= 1112,37 \times \left(\frac{19.357,5}{19.357,5 + 488.800} \right) \\
 &= 42,37 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TC_{GH07-00397A} &= \frac{\pi \times S_{\text{opt}}^2}{2 \times Q_{\text{opt}}} + H_j \frac{(Q_{\text{opt}} - S_{\text{opt}})^2}{2 \times Q_{\text{opt}}} + A \times \frac{D_j}{Q_{\text{opt}}} + C_j \times D_j \\
 &= \frac{488.800 \times 42,37^2}{2 \times 1112,37} + 19.357,5 \frac{(1112,37 - 42,37)^2}{2 \times 1112,37} + 1.319.725 \times \frac{8729}{1112,37} \\
 &\quad + 498.800 \times 8729 \\
 &= \text{Rp. } 4.374.730.693
 \end{aligned}$$

Versi Revisi EOQ (tanpa Shortage)

$$Q_{\text{optimal}} = \sqrt{\frac{2 \times A \times D}{H}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 1.319.725 \times 8729}{19.725,5}}$$

$$= 1090,97 \text{ unit}$$

$$TC_{GH07-00397A} = C_j \times D_j + A \times \frac{D_j}{Q_{opt}} + H_j \times \frac{Q_{opt}}{2}$$

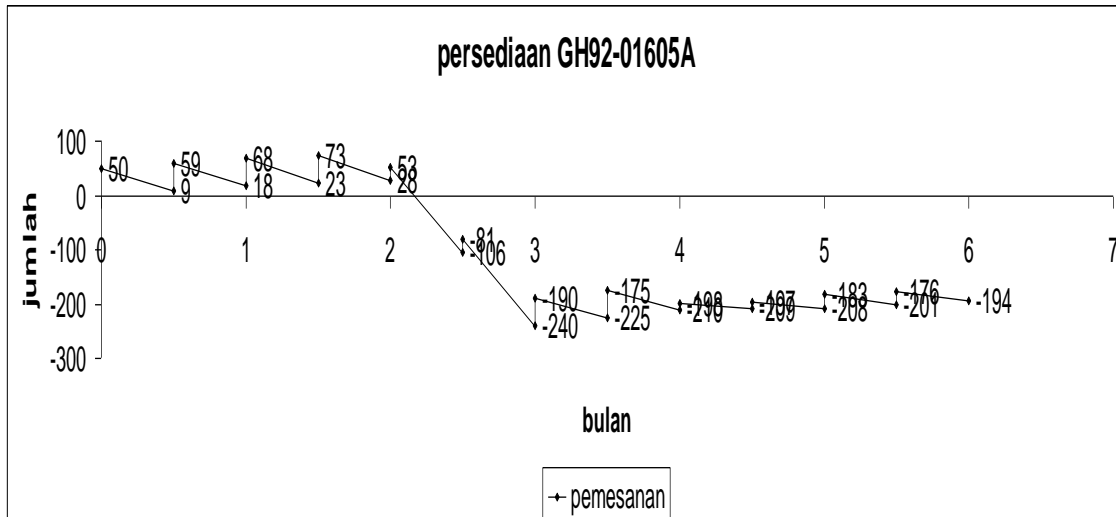
$$= 498.800 \times 8729 + 1.319.725 \times \frac{8729}{1090,97} + 19.357,5 \times \frac{1090,97}{2}$$

$$= \text{Rp. } 4.375.143.453$$

a. Untuk GH92-01605A

Versi Perusahaan

Gambar 3. Grafik Tingkat Persediaan GH92-01605A bulan Januari-Juni 2005



Sumber: Data Hasil Pengolahan

$$Q^+ = \frac{\sum \text{luas daerah di bawah grafik di atas sumbu X}}{2 \times 6 \text{ bulan}}$$

$$= \{14,75 + 19,25 + 22,75 + 25,25 + (2,17-2) \times 53 \times 1/2\} / 6$$

$$= 14,4175 \text{ unit}$$

$$Q^- = \frac{\sum \text{luas daerah di atas grafik di bawah sumbu X}}{2 \times 6 \text{ bulan}}$$

$$= \{(2,5-2,17) \times 106 \times 1/2 + 80,25 + 103,75 + 96,25 + 101,75 + 101,25 + 96 + 92,5\} / 6$$

$$= 114,87 \text{ unit}$$

$$TC_{GH92-01605A} = C_j \times D_j + A_j \times \frac{D_j}{Q_j} + H_j \times \frac{Q_j^+}{2} + \pi \times \frac{Q_j^-}{2}$$

$$= 1.200.100 \times 618 + 1.319.725 \times 12 + 43.903 \times 14,4175 + 1.200.100 \times 114,87$$

$$= \text{Rp. } 894.838.258,5$$

Versi revisi EOQ with Shortage

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{optimal}} &= \sqrt{\frac{2AD}{H} \left(\frac{\pi + H}{\pi} \right)} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 1.319.725 \times 618}{43.903} \times \left(\frac{1.190.100 + 43.903}{1.190.100} \right)} \\
 &= 196,28 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{\text{optimal}} &= Q_{\text{optimal}} \left(\frac{H}{H + \pi} \right) \\
 &= 196,28 \times \left(\frac{43.903}{43.903 + 1.190.100} \right) \\
 &= 6,98 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TC_{\text{GH92-01605A}} &= \frac{\pi \times S_{\text{opt}}^2}{2 \times Q_{\text{opt}}} + H_j \frac{(Q_{\text{opt}} - S_{\text{opt}})^2}{2 \times Q_{\text{opt}}} + A \times \frac{D_j}{Q_{\text{opt}}} + C_j \times D_j \\
 &= \frac{1.190.100 \times 6,98^2}{2 \times 196,28} + 43.903 \frac{(196,28 - 6,98)^2}{2 \times 196,28} + \frac{1.319.725 \times 618}{196,28} \\
 &\quad + 1.200.100 \times 618 \\
 &= \text{Rp. } 749.972.386,6
 \end{aligned}$$

Versi Revisi EOQ (tanpa Shortage)

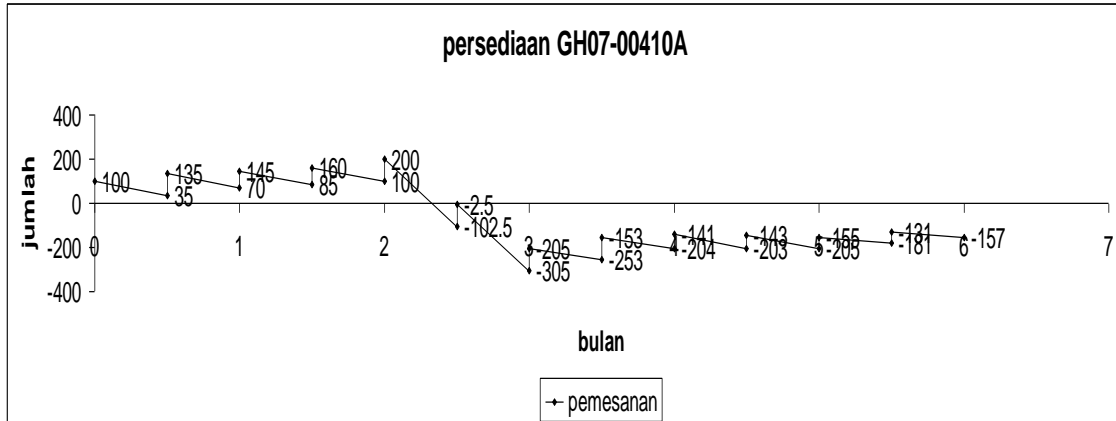
$$\begin{aligned}
 Q_{\text{optimal}} &= \sqrt{\frac{2 \times A \times D}{H}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 1.319.725 \times 618}{43.903}} \\
 &= 192,75 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TC_{\text{GH92-01605A}} &= C_j \times D_j + A \times \frac{D_j}{Q_{\text{opt}}} + H_j \times \frac{Q_{\text{opt}}}{2} \\
 &= 1.200.100 \times 618 + 1.319.725 \times \frac{618}{192,75} + 43.903 \times \frac{192,75}{2} \\
 &= \text{Rp. } 750.124.287,8
 \end{aligned}$$

b. Untuk GH07-00410A

Versi Perusahaan

Gambar 4. Grafik Tingkat Persediaan GH07-00410A bulan Januari-Juni 2005



Sumber: Data Hasil Pengolahan

$$Q^+ = \frac{\sum \text{luas daerah di bawah grafik di atas sumbu X}}{2 \times 6 \text{ bulan}}$$

$$= \{33,75 + 51,25 + 57,5 + 65 + (2,33-2) \times 200 \times 1/2\} / 6$$

$$= 40,08 \text{ unit}$$

$$Q^- = \frac{\sum \text{luas daerah di atas grafik di bawah sumbu X}}{2 \times 6 \text{ bulan}}$$

$$= \{(2,5-2,33) \times 102,5 \times 1/2 + 76,875 + 114,5 + 88,5 + 86 + 87 + 84 + 72\} / 6$$

$$= 102,93125 \text{ unit}$$

$$TC_{GH07-00410A} = C_j \times D_j + A_j \times \frac{D_j}{Q_j} + H_j \times \frac{Q_j^+}{2} + \pi \times \frac{Q_j^-}{2}$$

$$= 532.700 \times 1127 + 1.319.725 \times 12 + 20.544 \times 40,08 + 522.700 \times 102,93125$$

$$= \text{Rp. } 670.815.167,9$$

Versi Revisi EOQ with Shortage

$$Q_{\text{optimal}} = \sqrt{\frac{2AD}{H} \left(\frac{\pi + H}{\pi} \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 1.319.725 \times 1127}{20.544} \times \left(\frac{522.700 + 20.544}{522.700} \right)}$$

$$= 387,92 \text{ unit}$$

$$S_{\text{optimal}} = Q_{\text{optimal}} \left(\frac{H}{H + \pi} \right)$$

$$= 387,92 \times \left(\frac{20.544}{20.544 + 522.700} \right)$$

$$= 14,67 \text{ unit}$$

$$TC_{GH07-00410A} = \frac{\pi \times S_{\text{opt}}^2}{2 \times Q_{\text{opt}}} + H_j \frac{(Q_{\text{opt}} - S_{\text{opt}})^2}{2 \times Q_{\text{opt}}} + A \times \frac{D_j}{Q_{\text{opt}}} + C_j \times D_j$$

$$= \frac{522.700 \times 14,67^2}{2 \times 387,92} + 20.544 \frac{(387,92 - 14,67)^2}{2 \times 387,92} + 1.319.725 \times 1127$$

$$\begin{aligned}
 & 2 \times 387,92 & 2 \times 387,92 & 387,92 \\
 & + 532.700 \times 1127 & & \\
 & = \text{Rp. } 608.021.038,7 & &
 \end{aligned}$$

Versi revisi EOQ (tanpa Shortage)

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{optimal}} &= \sqrt{\frac{2 \times A \times D}{H}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 1.319.725 \times 1127}{20.544}} \\
 &= 380,52 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TC_{\text{GH07-00410A}} &= C_j \times D_j + A \times \frac{D_j}{Q_{\text{opt}}} + H_j \times \frac{Q_{\text{opt}}}{2} \\
 &= 532.700 \times 1127 + 1.319.725 \times \frac{1127}{380,52} + 20.544 \times \frac{380,52}{2} \\
 &= \text{Rp. } 608.170.279,2
 \end{aligned}$$

Untuk lebih mudahnya, hasil perhitungan *Total Cost* dan jumlah pesan ekonomis dari masing-masing

jenis *sparepart* dan dari masing-masing metode diringkas dalam tabel berikut :

Tabel 3. Tabel Ringkasan *Total Cost* untuk 3 Jenis *Sparepart*

<i>Total Cost</i>	GH07-00397A	GH92-01605A	GH07-00410A
Versi Perusahaan	Rp. 5.189.780.257	Rp. 894.838.258,5	Rp. 670.815.167,9
Versi EOQ <i>with Shortage</i>	Rp. 4.374.730.693	Rp. 749.972.386,6	Rp. 608.021.038,7
Versi EOQ (tanpa <i>Shortage</i>)	Rp. 4.375.143.453	Rp. 750.124.287,8	Rp. 608.170.279,2

Sumber: Data Hasil Pengolahan

Analisis dan Pembahasan

Hasil dari analisis komponen-komponen biaya penyusun *total cost* adalah bahwa perusahaan perlu melakukan identifikasi komponen-komponen penyusun biaya simpan sehingga dengan demikian perusahaan mampu melakukan penghematan atau efisiensi dari komponen-komponen tertentu yang seharusnya dapat diminimalisir. Misalnya pada komponen biaya ruang penyimpanan. Bila ruang penyimpanan terlalu besar, maka ruang penyimpanan dapat diperkecil dan biayanya dapat dialihkan untuk keperluan lainnya, misalnya untuk penamahan personil ruang penyimpanan.

Pengalihan anggaran seperti ini dapat dilakukan terutama untuk menghindari *over-budgeting*.

Hasil dari analisis perhitungan *total cost* dan jumlah pesan optimal dari masing-masing jenis *sparepart*, ditemukan bahwa *total cost* dari versi revisi lebih kecil dibandingkan dengan *total cost* versi perusahaan. Dengan demikian dapat dihitung jumlah penghematan yang bisa dilakukan dengan cara menghitung selisih *total cost* versi perusahaan dengan versi revisi.

Hasil dari analisis metode EOQ *with Shortage* dan metode EOQ (tanpa *Shortage*) yang digunakan untuk revisi adalah metode EOQ *with Shortage*

ternyata menghasilkan total cost yang lebih kecil dibanding dengan EOQ (tanpa *Shortage*). Sedangkan untuk jumlah pesan optimal dan frekuensi pesan dari metode EOQ with *Shortage* dan metode EOQ (tanpa *Shortage*), dari

hasil perhitungannya dapat dilihat bahwa jumlah pesan optimal dan frekuensi pesan dari kedua metode tersebut sama jumlahnya.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. Tabel Ringkasan Metode EOQ with *Shortage*

	GH07-00397A	GH92-01605A	GH07-00410A
Qoptimal	1113 unit	197 unit	388 unit
Frekuensi pesan optimal	setiap 22,5 hari	setiap 60 hari	setiap 60 hari
Soptimal	43 unit	7 unit	15 unit
Penghematan	Rp. 815.049.564	Rp. 144.865.871,9	Rp. 62.794.129,2
Total Cost	Rp. 4.374.730.693	Rp. 749.972.386,6	Rp. 608.021.038,7

Sumber: Data Hasil Pengolahan

Tabel 5. Tabel Ringkasan Metode EOQ (tanpa *Shortage*)

	GH07-00397A	GH92-01605A	GH07-00410A
Qoptimal	1091 unit	193 unit	381 unit
Frekuensi pesan optimal	setiap 22,5 hari	setiap 60 hari	setiap 60 hari
Penghematan	Rp. 814.636.804	Rp. 144.713.970,7	Rp. 62.644.888,7
Total Cost	Rp. 4.375.143.453	Rp. 750.124.287,8	Rp. 608.170.279,2

Sumber: Data Hasil Pengolahan

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diperoleh beberapa kesimpulan berikut :

1. Perusahaan perlu melakukan peng-identifikasian komponen-komponen biaya simpan dan biaya pesan secara lebih terperinci untuk menghindari pemborosan biaya untuk persediaan dan pemesanan *sparepart*.
2. Untuk *sparepart* GH07-00397A, pemesanan dilakukan setiap 22,5 hari sekali. Sedangkan untuk *sparepart* GH92-01605A dan GH07-00410A, pemesanan dilakukan setiap 2 bulan sekali. Pemesanan untuk GH07-00397A dilakukan lebih sering karena permintaan konsumen untuk *sparepart* tersebut lebih banyak dibanding permintaan konsumen untuk kedua *sparepart* lainnya.
3. Untuk ketiga jenis *sparepart* tersebut, metode yang paling efektif dan efisien dalam hal biaya adalah

metode EOQ with *Shortage* (Tabel 5.1).

4. Untuk GH07-00397A, jumlah optimal dalam sekali pesan adalah 1113 unit. Untuk GH92-01605A, jumlah optimal dalam sekali pesan adalah 197 unit. Untuk GH07-00410A, jumlah optimal dalam sekali pesan adalah 388 unit.
5. Jumlah kekurangan optimal untuk GH07-00397A adalah 43 unit. Jumlah kekurangan optimal untuk GH92-01605A adalah 7 unit. Jumlah kekurangan optimal untuk GH07-00410A adalah 15 unit.

Saran

Dari hasil penelitian dan analisis yang dilakukan oleh penulis, maka berikut ini adalah saran yang diajukan oleh penulis untuk menyelesaikan permasalahan :

1. Identifikasi dengan tepat komponen-komponen biaya yang menjadi penyusun biaya simpan dan biaya

- pesan. Hal ini perlu dilakukan agar tidak terjadi *over-budgeting*.
2. Lakukan *update* terhadap biaya-biaya secara teratur untuk mengantisipasi komponen-komponen biaya yang mungkin mengalami perubahan. Misalnya biaya sewa gedung naik, kenaikan suku bunga bank per tahunnya, kenaikan tarif dasar listrik untuk industri, kenaikan biaya pengiriman per kilo, kenaikan gaji yang berpengaruh terhadap biaya personil, dan lain-lain.

Daftar Pustaka

- Chase, Richard B. dan N.J Aquilano. "Production and Operations Management Manufacturing and Services", Seventh Edition. Richard D. Irwin, Inc. 1995.
- Elsayed, Elsayed A. dan T.O Boucher. "Analysis and Control of Production Systems", Second Edition. Prentice Hall International, Inc. 1994.
- Fogarty, Donald W, J.H Blackstone, dan T.R Hoffman, "Production and Inventory Managemen", Second Edition. South Western Publishing Co. Cincinnati, Ohio, 1991.