

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN KARUNG MENGGUNAKAN
METODE MIN-MAX (EXISTING), ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ), DAN
PERIOD ORDER QUANTITY (POQ)
(Studi Kasus PT Pupuk Kaltim)**

Hanifa Agustyaningrum

e-mail : hanifagsty@students.undip.ac.id

¹*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

²*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

Pengendalian persediaan merupakan suatu kegiatan untuk menentukan tingkat dan komposisi daripada persediaan bahan baku dan barang hasil produksi sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran produksi dengan efektif dan efisien. PT Pupuk Kaltim memiliki kebijakan menggunakan metode *Min-Max* untuk pengendalian persediaannya. Namun kenyataan terjadi, metode itupun belum diterapkan dengan baik sehingga keadaan yang terjadi berbeda dengan kebijakan yang berlaku. Pada penelitian ini pengendalian persediaan barang dilakukan pada karung kemasan yang dipakai dengan membandingkan hasil aktual perusahaan dengan hasil perhitungan metode *Min-max (Existing)* perusahaan, *Economic Order Quantity (EOQ)* serta *Period Order Quantity (POQ)*. Hasilnya menunjukkan *Total Cost* memiliki jumlah yang lebih besar dibanding jika menerapkan kebijakan yang ada karena besarnya kuantitas pesan melebihi kapasitas gudang yang ada. Metode EOQ dipilih karena *Total Cost* nya paling sedikit, dan mampu memberikan jumlah persediaan yang efisien sehingga dapat menghindari *stockout* dan *overstock*.

Kata kunci : Pengendalian persediaan, EOQ, POQ

Abstract

Inventory control is an activity aimed at determining the level and composition of raw material and finished goods inventory to effectively and efficiently ensure the smoothness of production. PT Pupuk Kaltim has a policy of using the Min-Max method for inventory control. However, in reality, this method has not been implemented effectively, resulting in a discrepancy between the actual situation and the applicable policy. In this study, inventory control of packaged sacks was evaluated by comparing the actual results of the company with the results of calculations using the Min-Max method (the existing method), Economic Order Quantity (EOQ), and Period Order Quantity (POQ). The results show that the Total Cost is higher than if the existing policy were implemented, mainly due to the quantity of orders exceeding the capacity of the available warehouse. The EOQ method was chosen because it has the lowest Total Cost and can provide efficient inventory levels, thus avoiding stockouts and overstocking.

Keywords : Inventory control, EOQ, POQ

1. PENDAHULUAN

PT Pupuk Kaltim merupakan salah satu perusahaan penghasil pupuk yang terletak di Bontang, Kalimantan Timur. Merupakan anak perusahaan PT Pupuk Indonesia, PT Pupuk Kaltim telah menjadi perusahaan penghasil pupuk Urea terbesar di Indonesia, disamping Amoniak dan pupuk NPK dengan kapasitas produksi pertahun mencapai 3,4 juta ton Urea, 2,76 juta ton Amoniak, 350 ribu ton NPK, serta 45 ribu ton pupuk organik.

Dalam penyimpanan persediaan *sparepart* dan bahan baku, PT Pupuk Kaltim memiliki beberapa gudang, salah satunya adalah gudang penyimpanan karung. Karung-karung ini digunakan sebagai pembungkus hasil produksi pupuk PT Pupuk Kaltim. Dalam hal pengendalian persediaan, PT Pupuk Kaltim memakai metode *Min-Max(Existing)*. Saat ini, PT Pupuk Kaltim masih memiliki masalah dalam hal pengendalian persediaan karung seperti *stockout* maupun *overstock*.

Hal ini dapat diketahui karena terdapat tumpukan karung di gudang penyimpanan karung yang sudah tertimbun cukup lama. Beberapa diantaranya melebihi batas ijin edar (NRP) karena terlalu lama menumpuk di gudang sehingga harus disablon ulang nomor ijin yang tertera di karung. Karung yang tidak cukup disimpan di gudang penyimpanan karung pun harus disimpan sementara di gudang lain beberapa hari sampai terdapat tempat di gudang penyimpanan karung. Hal ini disebabkan oleh kondisi gudang penyimpanan karung yang sudah sangat penuh. Akibatnya, biaya penyimpanan dan perawatan karung pun menjadi tinggi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengendalian persediaan merupakan salah satu fungsi manajemen yang dapat dipecahkan dengan menerapkan metode kuantitatif. Teknik pengendalian persediaan merupakan tindakan yang sangat penting dalam menghitung berapa jumlah optimal tingkat persediaan yang diharuskan, serta kapan saatnya mengadakan pemesanan kembali (Rangkuti, 2007)

2.1 Min-max

Konsep persediaan minimum dan maksimum tidak berdasarkan perhitungan secara berkala tetap, tetapi dapat dilakukan setiap waktu, dengan konsep "titik pemesanan kembali" atau *reorder point*. Cara kerja *min - max* yakni apabila persediaan telah melewati batas - batas minimum dan mendekati batas *safety stock* maka *reorder* harus dilakukan (Indrajit & Djokopranoto R., 2003).

Rumus metode *Min-Max* sebagai berikut (Indrajit & Djokopranoto R., 2003) :

$$SS = (\text{max demand} - \text{avg. demand}) \times LT$$

$$\text{min stock} = (\text{avg. demand} \times LT) + SS$$

$$\text{max stock} = 2 \times (\text{avg. demand} \times LT) + SS$$

$$Q = \text{Maximum Stock} - \text{Minimum Stock}$$

$$TC = (F \times S) + \left(\left(\frac{Q}{2} \right) + SS \right) \times H$$

2.2 Economic Order Quantity (EOQ)

Economical Order Quantity (EOQ) adalah jumlah pembelian yang paling ekonomis yaitu dengan melakukan pembelian secara teratur sebesar EOQ itu maka, perusahaan akan menanggung biaya-biaya pengadaan bahan yang minimal (Gitosudarmo & Basri, 2002). *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah sebuah metode manajemen persediaan yang menentukan berapa banyak jumlah barang yang harus dipesan agar biaya total menjadi minimum (Sarjono, 2010).

Berikut merupakan rumus dari perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) (Subagyo, 2000):

$$Q * \text{Optimal} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$F = \left(\frac{D}{EOQ} \right)$$

$$TC = \left(\frac{D}{Q} \times S \right) + \left(\frac{Q}{2} \times H \right)$$

2.3 Period Order Quantity (POQ)

POQ menghitung interval pemesanan yang optimal dengan menggunakan data bulan sebelumnya, serta dalam satu bulan diasumsikan menjadi 4 minggu. Dalam perhitungannya, dapat diketahui kuantitas pemesanan yang ekonomis dengan satuan serta interval pemesanan tetap atau jumlah interval pemesanan tetap dengan bilangan bulat (Septiyana, 2016).

Berikut rumus dalam metode *Period Order Quantity* (Herjanto, 2013):

$$POQ = \sqrt{\frac{2S}{DH}}$$

$$Q = \frac{D}{POQ}$$

$$TC = (POQ \times S) + \left(\left(\frac{Q}{2} + SS \right) \times H \right)$$

2.4 Safety Stock

Safety stock merupakan jumlah persediaan bahan minimum yang harus ada yang digunakan untuk menjaga adanya kemungkinan keterlambatan datangnya bahan baku yang dibeli agar perusahaan tidak mengalami adanya stock out dan produksi mengalami gangguan produktivitas akibat bahan baku yang habis yang umumnya menimbulkan elemen biaya stock out (Tersine, 1994).

Rumus Persediaan Pengaman (*Safety Stock*) adalah sebagai berikut:

$$SS = Z \times \sigma$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

2.5 Reorder Point

Reorder Point (ROP) adalah strategi operasi persediaan merupakan titik pemesanan yang harus dilakukan suatu perusahaan sehubungan dengan adanya *Lead time* dan *safety stock* (Rangkuti, 2007). *Reorder Point* (ROP) adalah saat atau titik dimana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan material yang dipesan itu adalah tepat waktu dimana persediaan diatas *safety stock* sama dengan nol (Riyanto, 2001).

Adapun beberapa faktor untuk menentukan *Reorder Point* (ROP) diantaranya (Keown et al., 2005) adalah:

1. Pengadaan atau *stock* selama masa pengiriman
2. Tingkat pengamanan yang diinginkan

Selain itu, terdapat faktor-faktor lainnya, diantaranya yaitu (Riyanto, 2001):

1. Penggunaan material selama tenggang waktu mendapatkan barang (*procurement lead time*)
2. Besar *safety stock*

Rumus umum *Reorder Point* (ROP) yaitu :

$$ROP = (avg. demand \times LT) + SS$$

3. METODOLOGI

Penelitian diawali dengan mengidentifikasi masalah yang ada pada PT Pupuk Kaltim yaitu kurang optimalnya pengadaan karung yang ada. Setelah itu menentukan tujuan penelitian dan melakukan pengumpulan dan pengolahan data. Data yang diolah adalah data pemakaian karung DBNS Granul, DBNS Prill, PIHC Prill, PIHC Granul, dan NPK Phoska PIHC pada tahun 2020 dengan membandingkan hasil aktual perusahaan dengan metode *Min-max (Existing)*, *Economic Order Quantity* (EOQ) serta *Period Order Quantity* (POQ). Lalu dicari *Safety Stock* dan *Reorder Point* optimalnya. Setelah itu, hasil pengolahan data dianalisis sampai pada akhirnya memasuki tahap penyusunan kesimpulan dan saran yang merupakan akhir dari penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Harga per unit untuk karung DBNS Granul sebesar Rp3.788, DBNS Prill sebesar Rp3.562, PIHC Granul sebesar Rp3.326, PIHC Prill sebesar Rp3.456, dan NPK Phoska PIHC sebesar Rp4.341.

Kapasitas gudang karung adalah sebesar 1700 ton. Dengan asumsi berat 1 unit karung sebesar 100 gram, maka kapasitas gudang karung sebesar 17.000.000 unit.

Lead time masing-masing karung selama 180 hari atau 6 bulan untuk karung DBNS Granul, DBNS Prill, PIHC Granul, dan PIHC Prill. Sementara untuk karung NPK Phoska PIHC, *lead time* nya selama 120 hari atau 4 bulan.

Biaya pesan karung untuk sekali pesan sebesar Rp3.000.000 yang dapat dirinci untuk biaya telepon, biaya telex, biaya *handling*, biaya administrasi dan *labor*, dan biaya negosiasi tender.

Biaya simpan karung menyangkut persediaan barang diantar alain biaya sewa gudang, administrasi gudang, listrik, dan kerusakan. Sesuai kebijakan direksi, biaya simpan pergudangan dipatok sebesar Rp31.650 per ton. Dengan asumsi berat 1 unit karung sebesar 100 gram, maka biaya simpan 1 unit karung sebesar Rp31,165.

4.1 Perhitungan *Min-max (Existing)*

Data *Minimum Stock*, *Maximum Stock*, dan *Safety Stock* didapatkan dari SAP perusahaan. Berikut contoh perhitungan untuk karung DBNS Granul:

$$Q = 1850000 - 1.000.000 = 850.000 \text{ unit}$$

$$F = \left(\frac{2.711.380}{850.000} \right) = 3,190 \approx 4 \text{ kali pesan}$$

$$TC = (4 \times 3.000.000)$$

$$+ \left(\left(\frac{850.000}{2} \right) + 166.667 \right) \times 3,165$$

$$= Rp18.330.000$$

Tabel 1 Rekap Perhitungan Metode Min-Max (Existing)

Karung	F	Q (unit)	TC
DBNS Granul	4	850.000	Rp13.872.626
DBNS Prill	4	3.000.000	Rp18.330.000
PIHC Granul	4	2.500.000	Rp23.552.250
PIHC Prill	1	4.000.000	Rp11.967.499
NPK Phoska PIHC	2	2.000.000	Rp11.697.000

4.2 Aktual Perusahaan (Existing)

Meskipun sudah memiliki kebijakan metode yang dipakai, kenyataannya kebijakan itu sendiri tidak dijalankan dengan baik. Berikut merupakan keadaan aktual yang terjadi :

Tabel 2 Keadaan Aktual Perusahaan

Karung	F	Q (unit)	TC
DBNS Granul	1	2.713.350	Rp7.821.377
DBNS Prill	2	7.367.031	Rp19.240.826
PIHC Granul	3	3.693.333	Rp22.440.700
PIHC Prill	1	1.922.919	Rp8.680.518
NPK Phoska PIHC	2	1.663.205	Rp11.164.022

4.3 Metode EOQ

Berikut contoh perhitungan untuk karung DBNS Granul:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 2.711.380 \times 3.000.000}{3,165}}$$

$$= 2.267.170 \text{ unit}$$

$$F = \left(\frac{2.711.380}{2.267.170}\right) = 1,195931492 \approx 2 \text{ kali pesan}$$

$$TC = \left(\frac{2.711.380}{2.267.170} \times 3.000.000\right) + \left(\frac{2.267.170}{2} \times 3,165\right)$$

$$= Rp7.175.591$$

Tabel 3 Rekap Perhitungan Metode EOQ

Karung	F	Q (unit)	TC
DBNS Granul	2	2.267.170	Rp7.175.591
DBNS Prill	3	4.600.518	Rp14.560.638
PIHC Granul	3	3.981.220	Rp12.600.559
PIHC Prill	2	2.699.852	Rp 8.545.030
NPK Phoska	2	2.511.173	Rp 7.947.862
PIHC			

4.4 Metode POQ

Berikut contoh perhitungan untuk karung DBNS Granul:

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times 3.000.000}{2.711.380 \times 3,165}} = 0,836168059$$

$$\approx 1 \text{ kali pesan}$$

$$Q = \frac{2.711.380}{1} = 2.711.380 \text{ unit}$$

$$TC = (1 \times 3.000.000) + \left(\left(\frac{2.711.380}{2}\right) + 263.865\right) \times 3,165$$

$$= Rp 8.125.889$$

Tabel 4 Rekap Perhitungan Metode POQ

Karung	F	Q (unit)	TC
DBNS Granul	1	2.711.380	Rp8.125.889
DBNS Prill	1	11.164.411	Rp23.398.488
PIHC Granul	1	8.360.931	Rp17.562.968
PIHC Prill	1	3.845.052	Rp10.810.605

Tabel 4 Rekap Perhitungan Metode POQ (lanjutan)

Karung	F	Q (unit)	TC
NPK			
Phoska	1	3.326.409	Rp 9.076.742
PIHC			

4.5 Perbandingan Kuantitas Pesan

Berikut merupakan tabel perbandingan Kuantitas Pesan:

Tabel 5 Perbandingan Kuantitas Pesan

Karung	Aktual Perusahaan	Min-Max (Existing)	EOQ	POQ
DBNS Granul	2.713.350	850.000	2.267.170	2.711.380
DBNS Prill	7.367.031	3.000.000	4.600.518	11.164.411
PIHC Granul	3.693.333	2.500.000	3.981.220	8.360.931
PIHC Prill	1.922.919	4.000.000	2.699.852	3.845.052
NPK Phoska	1.663.205	2.000.000	2.511.173	3.326.409
PIHC				
Total	17.359.838	12.350.000	16.059.933	29.408.183

4.6 Perbandingan Total Cost

Berikut merupakan tabel perbandingan Total

Cost:

Tabel 6 Perbandingan Total Cost

Karung	Aktual Perusahaan	Min-Max (Existing)	EOQ	POQ
DBNS Granul	Rp7.821.377	Rp13.872.626	Rp7.175.591	Rp8.125.889
DBNS Prill	Rp19.240.826	Rp18.330.000	Rp14.560.638	Rp23.398.488
PIHC Granul	Rp22.440.700	Rp23.552.250	Rp12.600.559	Rp17.562.968
PIHC Prill	Rp8.680.518	Rp11.967.499	Rp8.545.030	Rp10.810.605
NPK Phoska	Rp11.164.022	Rp11.697.000	Rp7.947.862	Rp9.076.742
PIHC				
Rata-rata Penurunan		-24,05%	21,36%	-1,92%

4.7 Safety Stock Optimal

Dengan service level 98%, nilai Z sebesar 2,054. Berikut contoh perhitungan untuk karung DBNS Granul:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(475520 - 225948)^2 + \dots + (396598 - 225948)^2}{12}}$$

$$= 128479,329$$

$$SS = 2,054 \times 128479,329 = 263.864,282$$

$$\approx 263.865 \text{ unit}$$

Berikut tabel rekap jumlah *Safety Stock Optimal* semua karung:

Tabel 7 Perhitungan *Safety Stock Optimal*

Karung	<i>Safety Stock</i> (unit)
DBNS Granul	263.865
DBNS Prill	862.815
PIHC Granul	420.789
PIHC Prill	545.280
NPK Phoska PIHC	256.778

4.8 Reorder Point Optimal

Berikut contoh perhitungan untuk karung DBNS Granul:

$$ROP = (225948 \times 6) + 263.864 \\ = 1.619.553 \text{ unit}$$

Berikut tabel rekap jumlah *Reorder Point Optimal* semua karung:

Tabel 8 Perhitungan *Reorder Point Optimal*

Karung	<i>Reorder Point</i> (unit)
DBNS Granul	1.619.553
DBNS Prill	6.445.023
PIHC Granul	4.601.253
PIHC Prill	1.506.546
NPK Phoska PIHC	1.365.582

5. KESIMPULAN

Berikut merupakan kesimpulan dari pengolahan data dan analisis laporan praktik kerja di PT Pupuk Kaltim:

1. Perhitungan aktual perusahaan menghasilkan perbedaan dengan metode yang telah diterapkan oleh perusahaan yaitu *Min-Max (Existing)*. Pada laporan ini, data *maximum* dan *minimum stock*, serta *safety stock* untuk karung tahun 2020 didapatkan dari SAP perusahaan. Total kuantitas pesan dan rata-rata *Total Cost* menunjukkan jumlah yang lebih besar dibanding jika menerapkan kebijakan yang ada. Besarnya kuantitas pesan melebihi kapasitas gudang yang ada.
2. Metode terpilih yang digunakan untuk pengendalian persediaan adalah metode *Economic Order Quantity (EOQ)*. Selain karena *Total Cost* nya yang paling sedikit, juga karena metode EOQ mudah dilaksanakan dan mampu memberikan jumlah persediaan yang efisien sehingga dapat menghindari *stockout* dan *overstock*. *Total Cost* karung DBNS Granul sebesar Rp7.175.591, karung DBNS Prill sebesar Rp14.560.638, karung PIHC Granul sebesar Rp12.600.559, karung PIHC Prill

sebesar Rp8.545.030, dan karung NPK Phoska PIHC sebesar Rp7.947.862.

3. *Safety stock* optimal untuk karung DBNS Granul sebesar 263.865 unit, DBNS Prill sebesar 862.815 unit, PIHC Granul sebesar 420.789 unit, PIHC Prill sebesar 545.280 unit, NPK Phoska PIHC sebesar 256.778 unit.
4. *Reorder Point* optimal untuk karung DBNS Granul pada saat persediaan di angka 1.619.553 unit, DBNS Prill pada saat persediaan di angka 6.445.023 unit, PIHC Granul pada saat persediaan di angka 4.601.253 unit, PIHC Prill pada saat persediaan di angka 1.506.546 unit, NPK Phoska PIHC pada saat persediaan di angka 1.365.582 unit.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Gitosudarmo, I., & Basri. (2002). *Manajemen Keuangan*. BPFE Yogyakarta.
- Herjanto, E. (2013). *Manajemen Operasi* (Edisi 3). Grasindo.
- Indrajit, R. ., & Djokopranoto R. (2003). *Manajemen Persediaan, Barang Umum dan Suku Cadang untuk Pemeliharaan dan Operasi*. Grasindo.
- Keown, A. J., Martin, J. H., Petty, J. W., & Scott, D. . (2005). *Manajemen Keuangan: Prinsip-prinsip dan Aplikasi*. Pearson Education, Inc.
- Rangkuti, F. (2007). *Manajemen Persediaan: Aplikasi di Bidang Bisnis* (Edisi 2). PT Raja Grafindo Persada.
- Riyanto, B. (2001). *Dasar-dasar Pembelajaran Perusahaan* (Edisi 4). BPFE Yogyakarta.
- Sarjono, H. (2010). *Aplikasi Riset Operasi*. Salemba.
- Septiyana, D. (2016). Penggunaan Metode POQ (Period Order Quantity) dalam Upaya Pengendalian Tingkat Persediaan Bahan Baku (HDN) (Studi Kasus pada Perusahaan Fragrance di Tangerang). *Jurnal Teknik UMT*.
- Subagyo, P. (2000). *Manajemen Operasi* (Edisi 1). BPFE.
- Tersine, R. J. (1994). *Principles of Inventory and Materials Management* (4th ed.). Prentice Hall, Inc.