

PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL FILTER DENGAN PERBANDINGAN METODE EOQ, POQ, SERTA MIN – MAX (STUDI KASUS: DEPARTEMEN INVENTORI KANGEAN ENERGY INDONESIA, Ltd.)

Hana Hilmy Riskiana¹, Singgih Saptadi²

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

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

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

Abstrak

Perkembangan industri yang berlangsung pesat mengakibatkan terjadinya persaingan yang semakin tinggi antara perusahaan dengan perusahaan lainnya dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Setiap perusahaan yang bergerak dalam bidang pengadaan barang atau jasa memerlukan persediaan. Penelitian ini dilakukan di Kangean Energy Indonesia Ltd. yaitu perusahaan eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Divisi Inventory dan Logistic merupakan divisi yang bernaung di Departemen Supply Chain Management yang fokus dalam menyediakan dan menyimpan barang – barang operasional yang dibutuhkan oleh seluruh bagian perusahaan. Salah satu jenis material yang dikelola yaitu material MRO (Maintenance, Repair, Operations). Dalam material jenis MRO terdapat material Filter yang dipesan oleh KEI. Saat ini, ketersediaan material tersebut sangat sulit dikendalikan karena sering digunakan dan mudah kotor maka material tersebut seringkali mengalami stockout. KEI menerapkan metode Minimum Maximum Level (Min Max) untuk mengendalikan persediaan seluruh material jenis Filter tetapi tidak relevan dengan keadaan perusahaan saat ini, sebab perusahaan sering mengalami overstock maupun stock out pada beberapa material jenis MRO. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja manajemen persediaan yang digunakan oleh perusahaan dengan metode EOQ (Economic Order Quantity), POQ (Period Order Quantity) dan min max. Dari ketiga metode tersebut, metode EOQ merupakan metode terbaik karena menunjukkan penurunan inventory terbesar jika dibandingkan dengan kedua metode lainnya.

Kata kunci: *Pengendalian persediaan, Metode EOQ, Metode POQ, Metode min max.*

Abstract

[Control Of Filter Material Inventory With Comparison Of Eoq, Pog, And Min – Max Methods (Case Study: Kangean Energy Indonesia Inventory Department, Ltd.)] The development of the industry has resulted in increasingly high competition between companies and other companies in meeting consumer needs. Every company engaged in the procurement of goods or services requires inventory. This research was conducted at Kangean Energy Indonesia Ltd. namely oil and gas exploration and production companies. The Inventory and Logistics Division is a division under the Supply Chain Management Department that focuses on providing and storing operational goods needed by all parts of the company. One type of material that is managed is MRO (Maintenance, Repair, Operations) material. In the MRO type material, there is a filter material ordered by KEI. Currently, the availability of these materials is very difficult to control because they are often used and get dirty easily, so these materials often experience stockout. KEI applies the Minimum Maximum Level (Min Max) method to control the inventory of all Filter type materials but it is not relevant to the current state of the company, because the company often experiences overstock and stock outs on several MRO types of materials. This study aims to compare the performance of inventory management used by companies with the methods of EOQ (Economic Order Quantity), POQ (Period Order Quantity) and min max. Of the three methods, the EOQ method is the best method because it shows the largest decrease in inventory when compared to the other two methods.

Keywords: *Inventory control, EOQ method, POQ method, min max method.*

1. Pendahuluan

Kangean Energy Indonesia Ltd. (KEI) adalah sebuah perusahaan eksplorasi dan produksi minyak dan gas yang didirikan di Delaware. Saat ini tengah mengoperasikan Wilayah Kerja Kangean di Jawa Timur bekerja sama dengan Satuan Kerja Khusus Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi (SKK Migas). Area kerja KEI berada di sebelah timur Pulau Jawa dan Madura dan utara Bali dengan total luas area 4.509,52 hektar. Saat ini produk yang dihasilkan oleh KEI adalah gas di mana gas ini akan didistribusikan kepada konsumen di Jawa Timur melalui pipa bawah laut sepanjang 425 km.

Divisi *Inventory* dan *Logistic* merupakan divisi yang bernaung di Departemen *Supply Chain Management* yang fokus menyediakan dan menyimpan barang – barang operasional yang dibutuhkan oleh seluruh bagian perusahaan. Salah satu jenis material yang dikelola oleh Divisi *Inventory & Logistic* adalah material MRO (*Maintenance, Repair, Operations*). Material jenis MRO digunakan pada waktu masa operasional mengendalikan persediaan material-material yang digunakan dalam menunjang proses *drilling, project* dan produksi di *field*.

Dalam material jenis MRO terdapat material Filter yang dipesan oleh KEI. Filter merupakan material untuk menyaring air laut menjadi *fresh water* untuk diminum dan material tersebut berada di kapal. Saat ini, ketersediaan material tersebut sangat sulit dikendalikan karena material tersebut sering digunakan dan mudah kotor maka material tersebut seringkali mengalami *stockout*. KEI menerapkan metode *Minimum Maximum Level (Min Max)* untuk mengendalikan persediaan seluruh material jenis Filter. Nilai *Min Max* pada sistem ERP ditentukan dari perhitungan demand yang ada sebelumnya pada perusahaan. Sehingga perusahaan dalam melakukan pemesanan material akan mengikuti nilai *min* dan *max* yang ada pada sistem. Jika pada sistem sudah menunjukkan nilai *min* maka perusahaan akan melakukan pembelian material sebanyak nilai *max*. Akan tetapi nilai *min* dan *max* tersebut dirasa tidak lagi relevan dengan keadaan perusahaan saat ini, sebab seringkali perusahaan mengalami *stockout* pada jenis Filter sehingga kebutuhan harus digantikan dengan jenis filter lainnya yang mirip dan tersedia digudang.

Berdasarkan data tersebut dan hasil wawancara dapat diketahui bahwa nyatanya terdapat cukup banyak material yang disimpan di warehouse sehingga mengakibatkan meningkatnya *inventory level* pada kind tersebut. Sedangkan Filter tergolong jenis material *fast moving* yang seharusnya dapat diketahui dengan pasti jumlahnya sebab penggunaannya rutin, sehingga tidak perlu terlalu banyak menimbun persediaan didalam warehouse,

atau bahkan dapat menyentuh tingkat *zero inventory* jika dapat dikelola dengan baik.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membantu perusahaan dalam menentukan berapa *purchase quantity material* dan titik pemesanan yang optimal di tahun 2021, sekaligus merekomendasikan metode pengendalian persediaan barang yang sesuai dan dapat meminimumkan nilai *inventory level* pada persediaan Filter. Terkait hal itu, peneliti menggunakan metode EOQ, POQ dan Min-Max. Ketiga model tersebut dapat membantu menentukan berapa banyak barang yang harus disediakan untuk persediaan di masa mendatang dan meminimalkan biaya total persediaan (Elsayed & Boucher, 1994).

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Metode *Economic Order Quantity*

Economic Order Quantity (EOQ) merupakan salah satu model manajemen persediaan. Model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang dapat meminimalkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan persediaan. *Economic Order Quantity (EOQ)* adalah jumlah kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya yang minimal, atau sering dikatakan sebagai jumlah pembelian yang optimal. Model EOQ ini sangat direkomendasikan untuk mengendalikan total biaya persediaan. Metode ini sangat menjanjikan bagi perusahaan, sebab dengan biaya persediaan yang ekonomis akan tetap menghasilkan produk yang berkualitas baik dan tentunya keuntungan yang meningkat (Gonzalez & González, 2010).

Adapun arti dari EOQ menurut (Ahyari, 1990) merupakan suatu jumlah pembelian bahan yang akan dapat mencapai biaya persediaan yang paling minimal. EOQ merupakan volume atau jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk dilaksanakan pada setiap kali pembelian.

Beberapa literatur persediaan mengatakan bahwa EOQ sangat mudah untuk diterapkan apabila asumsi dasar adalah EOQ dipenuhi, yaitu (Pardede, 2005):

1. Permintaan akan produk adalah konstan, seragam dan diketahui
2. Harga per unit adalah konstan
3. Biaya penyimpanan per unit per tahun adalah konstan
4. Biaya pemesanan per pesanan adalah konstan
5. Waktu antara pesanan dilakukan dan barang-barang diterima adalah konstan
6. Tidak terjadi kekurangan barang atau back order

Didalam menerapkan EOQ ada biaya-biaya yang harus dipertimbangkan dalam penentuan jumlah pembelian atau keuntungan, yaitu (Hansen, Mowen, & Guan, 2001):

1. Biaya pemesanan

Biaya pemesanan merupakan biaya-biaya yang akan langsung terkait dengan kegiatan pemesanan bahan baku yang dilakukan oleh perusahaan. Biaya pemesanan ini bisa berubah-ubah sesuai dengan frekuensi pemesanan. Dengan demikian semakin sering perusahaan melakukan pemesanan, maka biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan akan semakin besar. Biaya pesan berfluktuasi bukan dengan jumlah bahan yang dipesan, akan tetapi berfluktuasi dengan frekuensi pemesanan. Biaya pesan tidak hanya terdiri dari biaya eksplisit, tetapi dengan juga dengan biaya kesempatan (opportunity cost). Misalnya, waktu yang hilang untuk memproses pesanan menjalankan administrasi pesanan dan sebagainya.

Beberapa contoh biaya pemesanan antara lain adalah :

- a. Biaya persiapan
- b. Biaya telepon
- c. Biaya pengiriman
- d. Biaya bongkar bahan yang diperhitungkan untuk setiap kali pembelian Biaya pesan dalam satu periode, misalkan satu tahun, merupakan perkalian antara biaya pesan per pesanan yang dinyatakan dengan notasi S dengan frekuensi pesanan dalam periode dinyatakan dengan $\frac{D}{Q}$ maka biaya pemesanan dalam bentuk rumus sebagai berikut :

$$\text{Biaya pesan} = \frac{D}{Q} \times S$$

Keterangan:

- Q = Jumlah barang setiap pemesanan
D = Permintaan tahunan barang persediaan dalam unit
S = Biaya pemesanan untuk setiap pesanan

2. Biaya penyimpanan

Biaya penyimpanan adalah biaya yang ditanggung oleh perusahaan sehubungan dengan adanya bahan baku yang disimpan di dalam perusahaan, biaya simpan berfluktuasi sesuai dengan tingkat persediaan. Semakin banyak barang yang disimpan, maka semakin besar barang persediaan dan semakin besar pula biaya penyimpanannya (Fithri, 2014).

Beberapa contoh biaya penyimpanan antara lain:

- a. Biaya simpan bahan
- b. Biaya peralatan simpan bahan
- c. Biaya kerusakan bahan
- d. Biaya tenaga kerja gudang

Biaya penyimpanan terkadang dinyatakan dalam persentase dari rata-rata persediaan, atau dinyatakan dalam bentuk per unit per

waktu. Biaya penyimpanan terdiri dari biaya eksplisit dan biaya kesempatan. Misalnya kemungkinan barang rusak, itu adalah merupakan biaya eksplisit, tetapi tingkat keuntungan untuk dana yang tertanam pada perusahaan tersebut merupakan biaya implisit (opportunity cost). Adapun rumus biaya penyimpanan adalah sebagai berikut (Heizer, 2015):

$$\text{Biaya penyimpanan} = \frac{Q}{2} \times H$$

Keterangan :

H = Biaya penyimpanan perunit

Q = Jumlah barang setiap pesanan

Sehingga di dalam menentukan biaya persediaan ada dua jenis biaya yang selalu berubah dan perusahaan harus mempertimbangkannya karena dapat mempengaruhi rugi laba. Yang pertama biaya berubah sesuai frekuensi pemesanan, yaitu biaya pesan. Dan yang kedua biaya berubah sesuai dengan besar kecilnya persediaan.

Biaya persediaan yang diberi notasi TC, merupakan penjumlahan dari biaya pesan dan biaya simpan. TC minimum ini, akan tercapai pada saat biaya simpan sama dengan biaya pesan. Pada saat TC minimum, maka pada jumlah pesanan tersebut dikatakan jumlah yang paling ekonomis (EOQ). Rumus TC adalah sebagai berikut (Heizer, 2015):

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

Keterangan :

TC = Total biaya persediaan

Q = Jumlah barang setiap pesana

D = Permintaan tahunan barang peersediaan

S = Biaya pemesanan untuk setiap pesanan

H = Biaya penyimpanan perunit

Sedangkan untuk memetukan jumlah pesanan yang ekonomis (EOQ) adalah sebagai berikut (Heizer, 2015):

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Keterangan :

S = Biaya setiap kali pesan

D = Jumlah kebutuhan bahan baku dalam satu periode

H = Biaya penyimpanan dari persediaan rata-rata.

2.4 Safety Stock

Arti persediaan penyelamat adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*stock out*). Akibat pengadaan persediaan penyelamat terhadap biaya perusahaan adalah mengurangi kerugian yang ditimbulkan karena terjadinya *stock out*, akan tetapi sebaliknya menambah besarnya *carrying cost* (Tersine, 1994). Besarnya pengurangan biaya atau kerugian perusahaan adalah sebesar perkalian antara jumlah

persediaan penyelamat yang diadakan untuk menghadapi stock out dengan biaya *stock out* per unitnya. Sebaliknya pertambahan harga atau nilai persediaan penyelamat. Oleh karena itu pengadaan persediaan penyelamat oleh perusahaan dimaksudkan untuk mengurangi kerugian yang ditimbulkan karena terjadinya *stock out* adalah serendah mungkin. (Assauri, 1998)

Berikut merupakan formula yang dapat digunakan untuk menghitung nilai *safety stock*

$$Safety\ Stock = Z \times \sigma \times \sqrt{l}$$

Untuk menentukan biaya persediaan penyelemat digunakan analisa statistik, yaitu dengan memperhitungkan penyimpanan-penyimpanan yang telah terjadi antara perkiraan kebutuhan bahan baku dengan rata-rata kebutuhan, sehingga diketahui standar deviasi. Adapun rumus standar deviasi adalah sebagai berikut (Ahyari, 1990):

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

Keterangan :

- n = Jumlah data
- SD = Standar deviasi
- X = Perkiraan kebutuhan
- \bar{X} = Rata-rata kebutuhan

2.5 Lead Time

Untuk menjamin kelancaran proses produksi perusahaan perlu memperhatikan jangka waktu antara saat mengadakan pemesanan dengan pada saat penerimaan barang-barang yang dipesan dan kemudian dimasukkan ke dalam gudang. Lama waktu antara mulai pemesanan bahan-bahan sampai dengan datangnya bahan- bahan yang dipesan dinamakan lead time. Bahan baku yang datangnya terlambat mengakibatkan kekurangan bahan baku, sedangkan bahan baku yang datang lebih awal dari waktu yang ditentukan akan memaksa perusahaan untuk memperbesar biaya penyimpanan bahan baku. (Tersine, 1994).

2.6 Reorder Point

Pemesanan kembali adalah suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat dimana harus diadakan kembali (Assauri, 1998). Titik ini menunjukan kepada bagian pembelian untuk mengadakan pemesanan kembali bahan- bahan persediaan untuk menggantikan persediaan yang telah digunakan. Titik pemesanan kembali yang optimal adalah jumlah persediaan dimana seharusnya pemesanan kembali bahan baku. Titik ini merupakan titik dimana penggunaan bahan dengan toleransi kehabisan bahan tertentu, akan menghabiskan persediaan yang ada selama periode lead time yang diperlukan untuk memperoleh tambahan persediaan. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan pemesanan kembali bahan baku adalah:

$$ROP = (\text{penggunaan rata rata} * \text{lead time}) + \text{safety stock}$$

2.7 Metode Periode Order Quantity

Periode Order Quantity (POQ) merupakan pendekatan menggunakan konsep jumlah pemesanan ekonomis agar dapat dipakai pada periode bersifat permintaan diskrit atau beragam. Teknik ini dilandasi oleh metode EOQ, dengan mengambil dasar perhitungan pada metode pesanan ekonomis maka akan diperoleh besarnya jumlah pesanan yang harus dilakukan untuk interval periode pemesanannya dalam satu periode. Model ini dapat diterapkan ketika persediaan secara terus menerus mengalir atau terbentuk sepanjang suatu periode waktu setelah dilakukan pemesanan. 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 (Ahyari, 1990)

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

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

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

Keterangan:

- POQ : Interval pemesanan ekonomis dalam suatu periode
- S : Biaya pesan
- D : Demand
- H : Biaya simpan
- Q : Kuantitas pemesanan

2.8 Metode Min-Max

Konsep metode *Min-max* ini dikembangkan berdasarkan suatu pemikiran sederhana untuk menjaga kelangsungan beroperasinya suatu pabrik, beberapa jenis barang tertentu dalam jumlah minimum sebaiknya tersedia di persediaan, supaya sewaktu-waktu ada yang rusak, dapat langsung diganti. Tetapi Barang yang tersedia dalam persediaan tadi juga jangan terlalu banyak, ada maksimumnya supaya biayanya tidak terlalu mahal. Cara kerja metode *Min-Max* berdasarkan (Fadilah, 2008) yaitu, apabila persediaan telah melewati batas-batas minimum dan mendekati batas *Safety Stock*, maka *Reorder* harus dilakukan, Jadi batas minimum adalah batas *Reorder Level*., Batas maksimum adalah batas kesediaan perusahaan atau manajemen menginvestasikan uangnya dalam bentuk persediaan bahan baku. Jadi dalam hal batas maksimum dan minimum digunakan untuk dapat menentukan *order quantity* (Indrajit & Djokopranoto, 2003).

$$\begin{aligned}
 & \text{Safety stock (SS)} \\
 & = (\text{Maksimum pemakaian} - \text{Rata} \\
 & \quad - \text{rata pemakaian}) \times \text{LT} \\
 \text{Min Stock} & = (\text{Rata} - \text{rata pemakaian} \times \text{L}) \\
 & \quad + \text{SS} \\
 \text{Max sock} & = 2(\text{Rata} - \text{rata pemakaian} \times \text{L}) \\
 & \quad + \text{SS} \\
 Q & = \text{Max stock} - \text{Min stock} \\
 \text{Total cost} & = \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Simpan} \\
 & = \text{Frekuensi Pesan} \times \text{Biaya simpan} \\
 & \quad + \left(\frac{Q}{2} + \text{SS} \right) \\
 & \quad \times \text{Biaya Simpan}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

L = Lead time

SS = Safety stock

Q = Kuantitasa Pemesanan

3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Kangean Energy Indonesia pada bagian inventory. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama satu bulan pada tanggal 4 Januari – 4 Februari 2021. Untuk menyelesaikan penelitian ini dilakukan dengan cara wawancara yang dilakukan dengan tanya jawab secara online kepada pihak inventory dan procurement yang bertujuan untuk memperoleh keterangan sesuai dengan tujuan penelitian serta studi literatur yang mengacu kepada buku, paper, jurnal, dan artikel mengenai topik bahasan yang berhubungan dengan topik penelitian.

Penelitian ini menggunakan data primer. Data primer berupa wawancara secara online kepada pihak inventory dan procurement, berupa data leadtime pembelian material jenis MRO, data material on-hand pada bulan Desember tahun 2020, data biaya persediaan material jenis MRO, daftar harga material MRO.

4. Hasil Dan Pembahasan

Data harga beli komponen yang diperoleh dari perusahaan merupakan harga dalam satuan mata uang Indonesia, yaitu Rupiah (Rp). Data harga beli komponen diambil dari data historis pada tahun 2020.

Tabel 1. Data Harga Beli Komponen 2020

Stock Code	Harga Material/Item
11-950-0220-A	Rp25,70
11-950-0237-A	Rp13,98
11-950-0240-A	Rp564,67
11-950-0240-A	Rp570,88
11-950-0253-A	Rp72,21
11-950-0383-A	Rp489,44
11-950-0435-A	Rp105,71
11-950-0577-A	Rp7,19
11-950-0577-A	Rp7,65

Stock Code	Harga Material/Item
11-950-0581-A	Rp21,36
11-950-0709-A	Rp1.270,26
11-950-0826-A	Rp389,38
11-950-0832-A	Rp490,13
11-950-0833-A	Rp53,44
13-950-1237-A	Rp341,59
13-950-1237-A	Rp332,69
13-950-2346-A	Rp179,50
13-950-2395-A	Rp7.897,47
13-950-2396-A	Rp42,21
13-950-2396-A	Rp37,55
13-950-3135-A	Rp3.019,03
13-950-3212-A	Rp49,61
13-950-3660-A	Rp39,99
13-950-3661-A	Rp39,22
13-950-4231-A	Rp45,04
13-950-4231-A	Rp48,08
13-950-4287-A	Rp558,61
13-950-4287-A	Rp497,28
15-950-0896-A	Rp1.555,32
15-950-0903-A	Rp357,53
15-950-0932-A	Rp176,74
15-950-0999-A	Rp134,30
15-950-1302-A	Rp357,53
15-950-1302-A	Rp367,38
19-950-3431-A	Rp261,53
19-950-3431-A	Rp254,40
40-522-0074-A	Rp2,18
40-522-0075-A	Rp1,62
40-522-0082-A	Rp1,18
40-522-0082-A	Rp0,94
40-522-0084-A	Rp1,23
40-522-0085-A	Rp1,40
40-950-0579-A	Rp42,28
40-950-0583-A	Rp1.206,45
40-950-0637-A	Rp244,44

4.1 Perhitungan Metode EOQ

Berikut hasil perhitungan menggunakan metode EOQ pada masing-masing material *filter* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Perhitungan Metode EOQ

Stock Code	EOQ <i>Round Up</i>	F <i>Round up</i>	TC EOQ
11-950-0220-A	238	2	Rp917
11-950-0237-A	124	2	Rp258
11-950-0240-A	51	2	Rp4.259
11-950-0240-A	26	2	Rp2.154
11-950-0253-A	357	2	Rp3.865
11-950-0383-A	22	2	Rp1.566
11-950-0435-A	5	2	Rp70
11-950-0577-A	16	2	Rp17
11-950-0577-A	16	2	Rp18
11-950-0581-A	468	2	Rp1.498
11-950-0709-A	20	2	Rp3.651
11-950-0826-A	7	2	Rp387
11-950-0832-A	5	2	Rp324
11-950-0833-A	29	3	Rp230
13-950-1237-A	5	2	Rp216
13-950-1237-A	3	2	Rp111
13-950-2341-A	3	2	Rp1.954
13-950-2346-A	2	2	Rp52
13-950-2395-A	2	2	Rp2.158
13-950-2396-A	26	2	Rp163
13-950-2396-A	18	2	Rp97
13-950-3135-A	2	1	Rp579
13-950-3212-A	6	2	Rp38
13-950-3660-A	4	2	Rp23
13-950-3661-A	2	1	Rp9
13-950-4231-A	17	2	Rp111
13-950-4231-A	17	2	Rp118
13-950-4287-A	19	2	Rp1.521
13-950-4287-A	10	2	Rp680
15-950-0896-A	4	2	Rp910
15-950-0903-A	7	2	Rp346
15-950-0932-A	19	2	Rp499
15-950-0999-A	5	2	Rp90
15-950-1302-A	7	2	Rp357
15-950-1302-A	14	2	Rp734
19-950-3431-A	6	2	Rp235
19-950-3431-A	4	2	Rp152
40-522-0074-A	12	2	Rp4
40-522-0075-A	17	2	Rp4
40-522-0082-A	46	2	Rp8
40-522-0082-A	46	2	Rp6
40-522-0084-A	28	2	Rp5
40-522-0085-A	27	2	Rp6

Stock Code	EOQ <i>Round Up</i>	F <i>Round up</i>	TC EOQ
40-950-0579-A	4	2	Rp25
40-950-0583-A	5	2	Rp840
40-950-0637-A	13	2	Rp456

4.2 Perhitungan Nilai Safety Stock

Untuk menghitung safety stock perusahaan menggunakan service level. Dengan perkiraan atau asumsi bahwa perusahaan memenuhi permintaan sebanyak 95% dan persediaan cadangan 5%, maka diperoleh Z dengan tabel normal sebesar 1,64 deviasi standar dari rata-rata. Berikut merupakan hasil rekapitulasi perhitungan safety stock untuk masing – masing material:

Tabel 3. Perhitungan Metode Safety Stock

Stock Code	Safety Stock
11-950-0220-A	29
11-950-0237-A	15
11-950-0240-A	7
11-950-0240-A	3
11-950-0253-A	43
11-950-0383-A	3
11-950-0435-A	1
11-950-0577-A	2
11-950-0577-A	2
11-950-0581-A	56
11-950-0709-A	3
11-950-0826-A	1
11-950-0832-A	1
11-950-0833-A	4
13-950-1237-A	1
13-950-1237-A	1
13-950-2346-A	1
13-950-2395-A	1
13-950-2396-A	4
13-950-2396-A	3
13-950-3135-A	1
13-950-3212-A	1
13-950-3660-A	1
13-950-3661-A	1
13-950-4231-A	2
13-950-4231-A	2
13-950-4287-A	3
13-950-4287-A	2
15-950-0896-A	1
15-950-0903-A	1

<i>Stock Code</i>	<i>Safety Stock</i>
15-950-0932-A	3
15-950-0999-A	1
15-950-1302-A	1
15-950-1302-A	2
19-950-3431-A	1
19-950-3431-A	1
40-522-0074-A	2
40-522-0075-A	2
40-522-0082-A	6
40-522-0082-A	6
40-522-0084-A	4
40-522-0085-A	4
40-950-0579-A	1
40-950-0583-A	1
40-950-0637-A	2

4.3 Perhitungan Nilai Reorder Point

Berikut merupakan hasil rekapitulasi perhitungan reorder point untuk masing-masing material:

Tabel 4. Perhitungan Nilai Reorder Point

<i>Stock Code</i>	<i>ROP Round Up</i>
11-950-0220-A	131
11-950-0237-A	74
11-950-0240-A	28
11-950-0240-A	14
11-950-0253-A	196
11-950-0383-A	14
11-950-0435-A	3
11-950-0577-A	10
11-950-0577-A	10
11-950-0581-A	259
11-950-0709-A	12
11-950-0826-A	5
11-950-0832-A	3
11-950-0833-A	15
13-950-1237-A	3
13-950-1237-A	2
13-950-2346-A	3
13-950-2395-A	2
13-950-2396-A	20
13-950-2396-A	14
13-950-3135-A	3
13-950-3212-A	4
13-950-3660-A	4

<i>Stock Code</i>	<i>ROP Round Up</i>
13-950-3661-A	2
13-950-4231-A	13
13-950-4231-A	13
13-950-4287-A	14
13-950-4287-A	7
15-950-0896-A	4
15-950-0903-A	4
15-950-0932-A	12
15-950-0999-A	3
15-950-1302-A	5
15-950-1302-A	9
19-950-3431-A	5
19-950-3431-A	4
40-522-0074-A	8
40-522-0075-A	12
40-522-0082-A	27
40-522-0082-A	27
40-522-0084-A	18
40-522-0085-A	18
40-950-0579-A	4
40-950-0583-A	4
40-950-0637-A	8

4.4 Perhitungan Metode POQ

Berikut hasil perhitungan menggunakan metode POQ pada masing-masing material *filter* dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 5. Perhitungan Metode POQ

<i>Stock Code</i>	<i>POQ</i>	<i>Q Round Up</i>	<i>TC POQ</i>
11-950-0220-A	3	142	Rp1.186
11-950-0237-A	2	98	Rp318
11-950-0240-A	45	3	Rp5.746
11-950-0240-A	46	2	Rp2.840
11-950-0253-A	7	91	Rp4.998
11-950-0383-A	46	1	Rp1.958
11-950-0435-A	10	1	Rp92
11-950-0577-A	1	27	Rp22
11-950-0577-A	1	27	Rp23
11-950-0581-A	2	410	Rp1.920
11-950-0709-A	107	1	Rp4.827
11-950-0826-A	36	1	Rp496
11-950-0832-A	46	1	Rp429
11-950-0833-A	4	16	Rp334
13-950-1237-A	35	1	Rp273

Stock Code	POQ	Q Round Up	TC POQ
13-950-1237-A	34	1	Rp158
13-950-2346-A	18	1	Rp85
13-950-2395-A	968	1	Rp3.159
13-950-2396-A	5	7	Rp193
13-950-2396-A	5	5	Rp116
13-950-3135-A	523	1	Rp1.170
13-950-3212-A	7	1	Rp45
13-950-3660-A	4	2	Rp32
13-950-3661-A	7	1	Rp15
13-950-3664-A	1	4	Rp126
13-950-4197-A	1	21	Rp135
13-950-4229-A	2	233	Rp1.857
13-950-4231-A	6	4	Rp845
13-950-4231-A	6	4	Rp1.244
13-950-4287-A	62	1	Rp429
13-950-4287-A	56	1	Rp658
15-950-0896-A	156	1	Rp118
15-950-0903-A	34	1	Rp456
15-950-0932-A	16	3	Rp937
15-950-0999-A	13	1	Rp294
15-950-1302-A	33	1	Rp204
15-950-1302-A	34	1	Rp4
19-950-3431-A	27	1	Rp5
19-950-3431-A	26	1	Rp10
40-522-0074-A	1	15	Rp8
40-522-0075-A	1	23	Rp6
40-522-0082-A	1	78	Rp7
40-522-0082-A	1	78	Rp34
40-522-0084-A	1	45	Rp1.146
40-522-0085-A	1	41	Rp617
40-950-0579-A	5	2	Rp1.186
40-950-0583-A	105	1	Rp318
40-950-0637-A	20	2	Rp5.746

4.5 Perhitungan Metode Min-Max

Berikut merupakan hasil rekapitulasi perhitungan dengan metode min max untuk masing-masing material terlampir pada lampiran 1.

4.6 Perbandingan Total Biaya Persediaan

Dapat diketahui bahwa hampir semua item mengalami penurunan inventory level yang cukup besar. Penurunan paling signifikan (paling besar) terdapat pada hasil perhitungan metode EOQ dengan rata – rata penurunan sebesar 71%, diikuti dengan metode POQ dengan rata – rata penurunan sebesar

62%, dan yang terakhir adalah metode Min-Max dengan rata – rata penurunan sebesar 18%.

Adanya penurunan inventory level ini mengindikasikan bahwa biaya total persediaan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan juga akan berkurang. Penurunan ini dapat disebabkan karena nilai untuk jumlah pesanan (Q) optimal sehingga barang dipesan dan disimpan sesuai dengan kebutuhan. Hal ini membuat perusahaan tidak perlu lagi menimbun persediaan terlalu banyak yang menyebabkan membengkaknya biaya total persediaan.

Penurunan terbesar terjadi pada item dengan code number 13-9150-3135-A yaitu dengan persentase penurunan sebesar 92% menggunakan metode EOQ. Sedangkan untuk item dengan code number 11-950-0220-A tidak menunjukkan adanya indikasi kenaikan pada metode Min-Max. Hal ini dapat terlihat pada persentase penurunan metode Min-Max yang menunjukkan nilai negatif, yaitu -20% yang berarti bahwa item tersebut justru mengalami kenaikan inventory level sebesar 20% dari sebelumnya.

5. Kesimpulan

Ketiga metode sama-sama menunjukkan terjadinya penurunan inventory level hampir pada semua item. Metode EOQ merupakan metode terbaik karena menunjukkan penurunan inventory terbesar jika dibandingkan dengan kedua metode lainnya dan menunjukkan rata-rata persentase penurunan sebesar 67%.

Asumsi setiap metode untuk perusahaan yaitu pada metode EOQ ialah jika menggunakan metode EOQ maka kebutuhan bahan baku dan tenggat waktu dapat ditentukan, Tidak diperkenankan adanya kekurangan persediaan; artinya setelah kebutuhan dan tenggang waktu dapat ditentukan secara pasti berarti kekurangan dapat dihindari.

Pada metode POQ ialah jika menggunakan metode POQ maka periode permintaan yang akan menetapkan titik maksimum dan minimum persediaan Filter pada PT *Kangean Energy* Indonesia. Sehingga akan tercapai efisiensi persediaan filter di perusahaan. Untuk mendukung tercapainya ketetapan tersebut maka harus menghitung besarnya safety stock yang tepat.

Pada metode Min-Max ialah jika menggunakan metode Min-Max maka kuantitas maksimum dan minimum untuk setiap jenis bahan baku sudah ditentukan. Tingkatan minimum merupakan margin pengaman yang diperlukan untuk mencegah terjadinya kekurangan material, dan tingkat minimum ini sekaligus merupakan titik untuk melakukan pemesanan kembali, dimana kuantitas bahan baku yang dipesan adalah sebesar kebutuhan untuk menjadikan persediaan pada tingkat yang maksimum.

Presentase penurunan inventory level perusahaan semakin besar nilainya jika perusahaan mampu mereduksi lead time pengiriman dan ordering cost pada setiap materialnya. Hal itu dapat dicapai dengan mempertimbangkan keberadaan supplier lokal yang menawarkan kualitas yang sama dengan lead time pengiriman dan ordering cost yang lebih rendah. Walaupun, pada umumnya akan terjadi kenaikan harga barang sebesar 30%, hal tersebut dapat diminimalisir dengan dengan persentase penurunan inventory level yang jauh lebih besar nilainya dari pada kenaikan harga barang tersebut dengan rata-rata penurunan sebesar 72%.

Daftar Pustaka

- Ahyari, A. (1990). *Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: BPFE.
- Assauri, S. (1998). *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta: LPFE UI.
- Elsayed, E. A., & Boucher, T. O. (1994). *Analysis and Control Production System*. New Jersey: Prentice-Hall International Inc.
- Fadilah, Siti. (2008). *Metode Pengendalian Persediaan*. INASEA.
- Fithri, P. (2014). *Pengendalian Persediaan Pozzolon di PT. Semen Padang*. Padang: Jurnal Optimasi Sistem Industri Universitas Andalas.
- Gonzalez, Jose., & González, Daniel. (2010). *Analysis of an Economic Order Quantity and Reorder Point Inventory Control Model for Company XYZ*. Science in Industrial Engineering, California Polytechnic State University, San Luis Obispo.
- Hansen, D. R., Mowen, M. M., & Guan, L. (2001). *Cost Management: Accounting and Control* (2nd ed.). USA: South-Western College Publishing.
- Heizer, J. a. (2015). *Manajemen Operasi : Manajemen, edisi 11*. Jakarta: Salemba Empat.
- Indrajit, R. E., & Djokopranoto, R. (2003). *Manajemen Persediaan, Barang Umum dan Suku Cadang Untuk Pemeliharaan dan Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Tersine, R. J. (1994). *Principles of Inventory and Materials Management* (4th ed.). New Jersey: Prentice Hall, Inc.

LAMPIRAN 1

Rekapitulasi Hasil Perhitungan Min-Max

<i>Stock Code</i>	SS	MIN	MAX	Q	Frek Pemesanan <i>Roundup</i>	TC MIN - MAX
11-950-0220-A	186	287	186	101	5	Rp1.983
11-950-0237-A	150	209	150	59	4	Rp646
11-950-0240-A	32	52	32	20	5	Rp8.698
11-950-0240-A	16	26	16	10	5	Rp4.504
11-950-0253-A	278	430	278	152	5	Rp8.370
11-950-0383-A	26	36	26	10	4	Rp3.945
11-950-0435-A	5	7	5	2	4	Rp171
11-950-0577-A	16	23	16	7	4	Rp40
11-950-0577-A	16	23	16	7	4	Rp43
11-950-0581-A	391	594	391	203	5	Rp3.304
11-950-0709-A	15	23	15	8	5	Rp7.984
11-950-0826-A	7	10	7	3	4	Rp923
11-950-0832-A	5	7	5	2	4	Rp792
11-950-0833-A	10	20	10	10	7	Rp451
13-950-1237-A	6	8	6	2	4	Rp579
13-950-1237-A	3	4	3	1	4	Rp282
13-950-2346-A	4	5	4	1	3	Rp170
13-950-2395-A	4	5	4	1	3	Rp7.278
13-950-2396-A	68	83	68	15	3	Rp618
13-950-2396-A	45	55	45	10	3	Rp365
13-950-3135-A	14	15	14	1	1	Rp6.819
13-950-3212-A	15	18	15	3	3	Rp154
13-950-3660-A	7	9	7	2	3	Rp70
13-950-3661-A	8	9	8	1	2	Rp56
13-950-4231-A	51	61	51	10	3	Rp469
13-950-4231-A	51	61	51	10	3	Rp500
13-950-4287-A	40	50	40	10	3	Rp5.148
13-950-4287-A	20	25	20	5	3	Rp2.292
15-950-0896-A	7	9	7	2	3	Rp2.753
15-950-0903-A	8	11	8	3	4	Rp879
15-950-0932-A	16	24	16	8	5	Rp1.117
15-950-0999-A	5	7	5	2	4	Rp219
15-950-1302-A	7	10	7	3	4	Rp851
15-950-1302-A	14	20	14	6	4	Rp1.749
19-950-3431-A	10	13	10	3	3	Rp686
19-950-3431-A	7	9	7	2	3	Rp458
40-522-0074-A	23	29	23	6	3	Rp12
40-522-0075-A	34	43	34	9	3	Rp13

<i>Stock Code</i>	SS	MIN	MAX	Q	Frek Pemesanan Roundup	TC MIN - MAX
40-522-0082-A	42	62	42	20	4	Rp18
40-522-0082-A	42	62	42	20	4	Rp14
40-522-0084-A	33	46	33	13	4	Rp13
40-522-0085-A	38	51	38	13	4	Rp15
40-950-0579-A	7	9	7	2	3	Rp75
40-950-0583-A	5	7	5	2	5	Rp2.054
40-950-0637-A	9	14	9	5	5	Rp986