

PEMILIHAN METODE PERMINTAAN DAN PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU DENGAN METODE MRP DI PT. XYZ

Aprillia Susmita, Babay Jutika Cahyana

Teknik Industri, Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal, Jakarta,
Jalan Raya Al-Kamal No.2 Kedoya Kebon Jeruk, 11520
Aprilliasusmita@gmail.com

Abstrak

Produksi sangat erat hubungannya dengan persediaan bahan baku. Manajemen persediaan pada dasarnya adalah suatu usaha yang dilakukan oleh perusahaan untuk mengelola dan menentukan kebutuhan perusahaan akan persediaan. Suatu sistem yang dapat digunakan untuk menangani masalah persediaan bahan baku pada perusahaan yang masih memiliki masalah tentang tidak terkoordinasinya persediaan adalah metode peramalan permintaan dan metode *Material Requirement Planning (MRP)*. Tiga teknik peramalan yang digunakan adalah Metode Regresi Linier Sederhana, Metode Konstan dan Metode Siklis. Berdasarkan analisa, maka didapatkan bahwa Metode Konstan adalah yang paling tepat digunakan dengan akumulasi ukuran akurasi *Mean Absolut Deviation* 1338,41; *Mean Square Error* 70,83 dan *Mean Absolute Percentage Error* 77,82. Metode konstan berarti data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. Data yang didapatkan kemudian diperiksa menggunakan *Moving Range Chart*. Didapatkan bahwa semua data berada didalam jarak batas kendali, artinya data layak untuk digunakan. Setelah itu hasil perhitungan metode konstan dianalisa dengan metode persediaan terbaik menggunakan metode MRP. Pada metode MRP, *lot sizing* yang diusulkan adalah Metode *Lot for Lot (LFL)*, Metode *Economic Order Quantity (EOQ)* dan Metode *Period Order Quantity (POQ)*. Dari hasil analisa *lot size* pada perusahaan menunjukkan bahwa teknik terbaik yang menghasilkan biaya minimum yang akan diusulkan ke perusahaan adalah metode *Economic Order Quantity* dengan total biaya per periode sebesar Rp. 314.328.000.

Kata Kunci : Peramalan, LFL, EOQ, POQ

Abstract

Production is closely related to raw material inventory. Inventory management is basically a business conducted by a company to manage and determine the company's need for inventory. A system that can be used to handle raw material inventory in companies that still have problems about uncoordinated supply is Demand Forecasting method and Material Requirement Planning (MRP) method. Three forecasting techniques used are Simple Linear Regression Method, Constant Method and Cyclical Method. Based on the analysis, it is found that the Constant Method is the most appropriate to be used with the accumulated measure of Mean Absolut Deviation accuracy 1338.41; Mean Square Error 70.83 and Mean Absolute Percentage Error 77.82. Constant method means the data fluctuates around a constant mean value. The data obtained is then checked using the Moving Range Chart. It is found that all data is within the control limit range, meaning data is feasible to use. After that the result of constant method calculation is analyzed with best inventory method using MRP method. Having obtained the best forecasting method then the result of constant method calculation is analyzed with best inventory method using MRP method. In the Material Requirement Planning method, the proposed Lot sizing is the Lot for Lot (LFL) Method, Economic Order Quantity (EOQ) Method and Period Order Quantity (POQ) Method. From the Lot size analysis on the company shows that the best

technique that produces the minimum cost that will be proposed to the company is Economic Order Quantity method with total cost per period of Rp. 314,328,000.

Keywords : Forecasting, LFL, EOQ, POQ

PENDAHULUAN

Persediaan merupakan barang yang dimiliki perusahaan untuk dijual kembali, diproses lebih lanjut menjadi barang untuk dijual, atau sebagai sparepart suatu benda produksi. Persediaan merupakan harta milik perusahaan yang cukup besar dan merupakan elemen yang cukup banyak menggunakan sumber keuangan perusahaan yang perlu disediakan agar perusahaan dapat beroperasi dengan layak sebagaimana mestinya.

Manajemen persediaan pada dasarnya adalah suatu usaha yang dilakukan oleh perusahaan untuk mengelola dan menentukan kebutuhan perusahaan akan persediaan. Oleh karena itu, perusahaan harus memiliki manajemen persediaan yang baik agar dapat menjaga keseimbangan antara investasi pada persediaan dan kebutuhan akan persediaan. Manajemen persediaan sangat diperlukan dalam proses produksi karena berguna untuk mengantisipasi hal-hal yang bersifat tidak pasti diantaranya waktu kedatangan bahan baku, kesalahan dalam proses produksi, tingkat pesanan yang berubah-ubah, dan lain-lain.

Salah satu alat yang diperlukan oleh manajemen dan merupakan bagian dari proses pengambilan keputusan adalah metode peramalan. Metode peramalan digunakan untuk mengukur atau menaksir keadaan di masa mendatang. Peramalan sudah lama dikenal sebagai sebuah alat pendekatan dari ketidakpastian yang berbasis *scientific*. Walaupun asumsi dasar menyatakan bahwa peramalan itu cenderung kurang tepat, namun kebutuhannya masih sangat mutlak diperlukan diberbagai bidang keilmuan. Persediaan yang dilakukan dalam suatu perusahaan dimaksudkan untuk menjamin kelancaran proses industri. Karena apabila suatu perusahaan kekurangan persediaan, resiko yang ditimbulkan yaitu terhambatnya proses industri dan sebaliknya apabila persediaan terlalu banyak maka akan menimbulkan penumpukan yang dapat menimbulkan permasalahan yang baru.

Sasaran akhir dari keseluruhan aktivitas peramalan adalah perkiraan mengenai kebutuhan modal. Dengan mengetahui kebutuhan modal pada sebuah aktivitas produksi, maka kebijakan

harga dan keuntungan akan lebih mudah untuk dibuat.

PT. XYZ bergerak dibidang manajemen pemeliharaan pesawat terbang. Perusahaan ini masih mempunyai permasalahan berkenaan dengan tidak terkoordinasinya bahan-bahan yang diperlukan untuk pemeliharaan badan pesawat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlunya suatu metode yang tepat untuk melakukan pengadaan bahan.

TINJAUAN PUSTAKA

Peramalan

Pengendalian produksi, mengemukakan definisi peramalan sebagai suatu perkiraan tingkat permintaan yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode tertentu dimasa yang akan datang. Oleh karena itu, pada dasarnya peramalan adalah taksiran. Dapat dikatakan bahwa peramalan adalah suatu taksiran yang ilmiah meskipun akan terdapat sedikit kesalahan yang disebabkan adanya keterbatasan kemampuan manusia. Untuk membuat suatu peramalan mempunyai banyak arti, maka peramalan tersebut perlu direncanakan dan dijadwalkan sehingga waktu yang dibutuhkan untuk membuat suatu kebijaksanaan dan menetapkan beberapa hal yang mempengaruhi kebijaksanaan tersebut (Biegel, 1992).

Peramalan memiliki tujuan sebagai berikut (Heizer dan Render, 2009):

1. Untuk mengkaji kebijakan perusahaan yang berlaku saat ini dan dimasa lalu serta melihat sejauh mana pengaruh dimasa datang
2. Peramalan diperlukan karena adanya time lag atau delay antara saat suatu kebijakan perusahaan ditetapkan dengan saat implementasi

Peramalan merupakan dasar penyusunan bisnis pada suatu perusahaan sehingga dapat meningkatkan efektivitas suatu rencana bisnis

Metode Peramalan

1. Metode Deret Berkala

- a. Pola Konstan terjadi bila nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan.

$$y'_t = \frac{\sum_{i=1}^n y_t}{n} \quad (1)$$

- b. Pola Musiman terjadi bila suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman
- c. Pola siklis terjadi bila datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.

$$y'_t = a + b \cos \frac{2\pi}{n}t - c \sin \frac{2\pi}{n}t \quad (2)$$

- d. Pola Trend terjadi bila terdapat kecenderungan kenaikan atau penurunan data dalam jangka panjang.

2. Metode Regresi

a. Regresi Linier Sederhana

Peramalan dengan regresi linier merupakan analisis statistika yang memodelkan hubungan beberapa variabel mengurut bentuk hubungan persamaan linier bentuk eksplisit. Digunakan untuk peramalan dengan pola data cenderung berbentuk garis lurus dari setiap periodenya dengan rumus sebagai berikut :

$$y_t = a + bt \quad (3)$$

$$b = \frac{n\sum x_1 y_1 - \sum x_1 \sum y_1}{n\sum x_1^2 - (\sum x_1)^2} \quad (4)$$

$$a = \frac{\sum y_1 - b(\sum x_1)}{n} \quad (5)$$

b. Regresi kuadratik

Peramalan ini digunakan untuk pola data cenderung berbentuk kuadratik dari tiap periodenya. Untuk menentukan nilai peramalan dengan metode ini, maka digunakan persamaan

$$y_t = a + bt + ct^2$$

Nilai Kesalahan Peramalan

Dalam melakukan peramalan, hasil peramalan yang kita peroleh tidak mungkin benar-benar tepat. Selisih yang terjadi antara nilai peramalan dengan nilai sesungguhnya dapat kita sebut sebagai error (kesalahan). Melalui nilai kesalahan ini dapat kita lakukan beberapa analisa sehingga kita dapat membandingkan metode peramalan mana yang paling sesuai dengan data yang kita miliki serta seberapa baik metode yang digunakan tersebut. Hal ini dapat diketahui dari perbandingan antara nilai-nilai kesalahan yang dihasilkan oleh masing-masing metode. Metode yang terbaik atau yang paling sesuai dengan data kita akan memiliki nilai kesalahan yang paling kecil (Herjanto, 1990)

Ada tiga ukuran yang biasa digunakan, yaitu:

1. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolut Deviation = MAD*)
2. Rata-rata kuadrat kesalahan (*Mean Square Error = MSE*)
3. Rata-rata presentse kesalahan absolut (*Mean Absolute Precentage Error = MAPE*)

Moving Range Chart

Moving range chart dirancang untuk membandingkan nilai yang diamati atau nilai observasi atau data aktual dengan nilai peramalan atau perkiraan dari kebutuhan yang sama. Data permintaan aktual dibandingkan dengan nilai peramalan pada periode yang akan datang, dirumuskan sebagai berikut :

$$\overline{MR} = \frac{\sum [MR]}{n-1} \quad (6)$$

Garis tengah pada peta *Moving Range* adalah pada titik nol. Batas kendali atas (*Upper Control Limit*) dan batas kendali bawah (*Lower Control Limit*) pada peta *Moving Range* adalah :

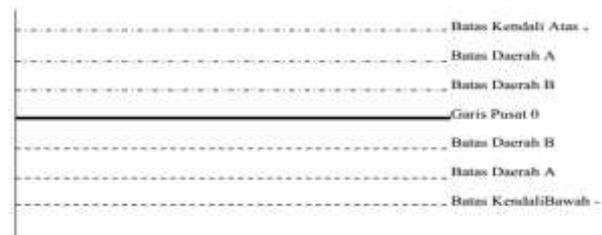
$$UCL = +2,66\overline{MR} \quad (7)$$

$$LCL = -2,66\overline{MR} \quad (8)$$

Peta kendali dapat digunakan untuk mengetahui apakah terjadi perubahan dalam sistem penyebab yang melatarbelakangi permintaan sehingga dapat ditemukan persamaan peramalan baru yang lebih cocok atas sistem penyebab yang terjadi saat ini.

Kondisi tidak terkendali (*out of control*) terjadi jika :

1. Tiga titik atau data yang berurutan, dua atau lebih diantaranya berada di daerah A.
2. Lima titik atau data yang berurutan, empat atau lebih diantaranya berada di daerah B.
3. Delapan titik atau data yang berurutan berada pada salah satu sisi garis sumbu C.



Gambar 1 Kriteria tidak terkendali

Persediaan

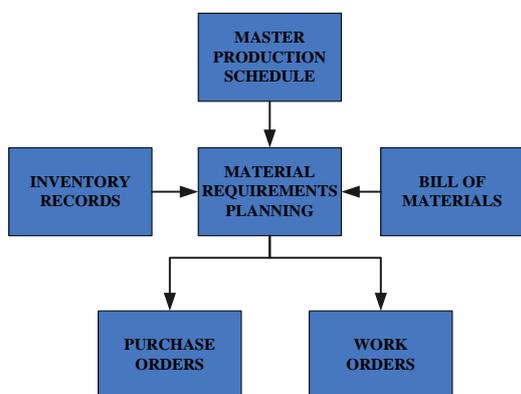
Persediaan adalah sebagai suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal atau persediaan barang-barang yang masih dalam pekerjaan proses produksi atau pun persediaan bahan baku yang menunggu

penggunaannya dalam suatu proses produksi (Assauri: 1998)

Pengertian pengendalian persediaan yakni pengawasan persediaan merupakan salah satu kegiatan dan urutan kegiatan-kegiatan yang berkaitan erat satu sama lain dari seluruh operasi produksi perusahaan tersebut sesuatu dengan apa yang telah direncanakan terlebih dahulu baik waktu, jumlah, kualitas maupun biayanya (Assauri: 1998).

Material Requirements Planning (MRP)

Material requirements planning (MRP) adalah metode penjadwalan untuk purchased planned dan manufactured planned orders. Planned manufacturing orders kemudian diajukan untuk analisis lanjutan berkenaan dengan ketersediaan kapasitas (capacity requirements planning = CRP) (Gaspersz, 2005)



Gambar 2 Skema Sistem MRP (Beasley, 2009)

Metode Lot Size MRP

1. Lot For Lot (LFL)

Teknik ini menggunakan konsep pemesanan yang dilakukan dengan pertimbangan meminimasi dari ongkos simpan sesuai dengan kebutuhan bersihnya. Besarnya lot size setiap periode sesuai dengan kebutuhan bersihnya.

2. Economic Order Quantity (EOQ)

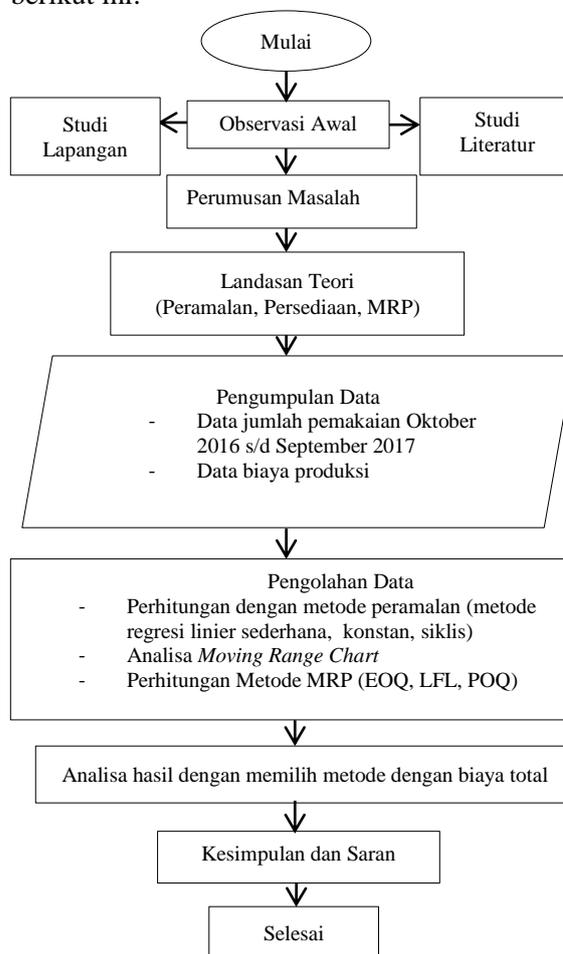
Teknik ini menggunakan konsep untuk meminimalkan total biaya persediaan. Biaya-biaya persediaan tersebut terdiri dari biaya pemesanan (ordering cost), dan biaya penyimpanan (carrying cost).

3. Period Order Quantity (POQ)

Teknik ini menggunakan konsep pemesanan dengan interval tetap, tetapi dengan jumlah pemesanan yang bervariasi. Jumlah pemesanan merupakan jumlah permintaan dari periode yang tercakup.

METODE

Penelitian dilakukan di sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manajemen pemeliharaan pesawat. Dengan objek penelitian pada bagian *placarding*. Penelitian ini mengambil data dari jumlah penggunaan material selama 1 tahun terakhir dimulai dari oktober 2016 hingga september 2017. Penelitian dimulai dari pemilihan metode peramalan terbaik dengan 3 metode, kemudian setelah didapatkan metode terbaik dilakukan perhitungan nilai kesalahan peramalan. Jika didapatkan data terkendali kemudian dilakukan perhitungan biaya persediaan dengan *lot sizing*. Prosedur penelitian yang dilakukan dalam dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3 Kerangka Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data perusahaan adalah pada tabel 1.

Tabel 1 Daftar kebutuhan material

No	Bahan Baku	Bulan (m)											Total (m/thn)	
		Okt	Nop	Des	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu		Sep
1	3M Red Series 610	70	73	75	69	85	75	89	84	82	76	82	98	958
2	3M Yellow Series 610	55	67	65	70	75	69	85	75	89	85	75	96	906
3	Mal 65CMx100CM	76	69	71	78	77	84	86	83	91	93	96	111	1015
4	Oracal Black Series 651G-070	18	17	18	18	19	19.5	19	20	20	21	20	21	228
5	Oracal Orange Series 651G-047	17	16	14	19	15	18	16	20	19	21	20	21	215.5
6	Oracal Silver Series 651G-090	16.5	17	18	18	17	18	17	18	18	18	18.5	18	209.5
7	Oracal Steel Blue Series 651G-518	17	16	18	19	15	18	16	20	19	21	20	21	219.5
8	Oracal White Series 651G-010	143	145	151	150	149	153	156	155	160	157	159	161	1839
9	Oyama Sunblast	210	205	235	230	245	230	235	250	260	255	270	280	2905
10	Scotchall Transparant	250	270	300	220	250	270	260	280	260	290	300	290	3240

Prosedur pelaksanaan penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan berikut ini:

Perhitungan dalam metode peramalan menggunakan tiga metode dengan hasil perhitungan pada tabel 2:

Peramalan

1. Regresi linier sederhana

Tabel 2 Hasil perhitungan kebutuhan y' dengan regresi linier sederhana

No	a	b	y't = a + bt											
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	69.11	1.65	90.56	92.21	93.86	95.51	97.16	98.81	100.46	102.11	103.76	105.41	107.06	108.71
2	57.91	2.71	93.09	95.80	98.50	101.21	103.92	106.62	109.33	112.03	114.74	117.45	120.15	122.86
3	64.88	3.03	104.29	107.32	110.35	113.38	116.41	119.45	122.48	125.51	128.54	131.57	134.60	137.63
4	17.02	0.30	20.98	21.28	21.59	21.89	22.19	22.50	22.80	23.11	23.41	23.72	24.02	24.32
5	14.86	0.48	21.06	21.54	22.02	22.49	22.97	23.45	23.92	24.40	24.88	25.36	25.83	26.31
6	16.77	0.11	18.15	18.26	18.36	18.47	18.58	18.68	18.79	18.90	19.00	19.11	19.22	19.32
7	15.83	0.38	20.76	21.14	21.52	21.90	22.28	22.65	23.03	23.41	23.79	24.17	24.55	24.93
8	143.32	1.53	163.18	164.71	166.24	167.77	169.29	170.82	172.35	173.88	175.41	176.93	178.46	179.99
9	204.24	5.82	279.92	285.75	291.57	297.39	303.21	309.03	314.85	320.68	326.50	332.32	338.14	343.96
10	249.09	3.22	290.91	294.13	297.34	300.56	303.78	306.99	310.21	313.43	316.64	319.86	323.08	326.29

2. Konstan

Tabel 3 Hasil perhitungan kebutuhan y' dengan konstan

Material	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y'	79.83	75.50	84.58	19	17.96	17.46	18.29	153.25	242.08	270

3. Siklis

Tabel 4 Hasil perhitungan kebutuhan y' dengan metode siklis

Material	y'											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	82.1	84.1	84.9	84.4	82.7	80.1	77.6	75.6	74.7	75.3	77	79.5
2	79.8	83.6	85.3	84.4	81	76.2	71.2	67.4	65.7	66.6	70	74.8
3	84.5	90.3	94.5	96.1	94.6	90.4	84.7	78.9	74.6	73	74.6	78.8
4	19.5	20.1	20.3	20.3	19.8	19.2	18.5	17.9	17.7	17.8	18.2	18.8
5	18	19.2	20	20.3	19.9	19.1	17.9	16.8	15.9	15.6	16	16.9
6	17.4	17.5	17.7	17.8	17.8	17.7	17.6	17.4	17.2	17.1	17.1	17.2
7	18	18.9	19.7	20	19.9	19.4	18.6	17.7	16.9	16.6	16.7	17.2
8	155.6	158	159.1	158.7	156.7	153.9	150.9	148.5	147.4	147.9	149.8	152.6
9	245.6	254.8	260.5	261.4	257	248.7	238.6	229.4	223.6	222.8	227.2	235.5
10	262.8	271.6	279.9	285.6	287.2	284.1	277.2	268.4	260.1	254.4	252.9	255.9

Nilai Kesalahan Peramalan

Dari hasil perhitungan ketiga metode tersebut kemudian dilakukan perhitungan nilai kesalahan

peramalan ukuran akurasi dengan persamaan MAD, MSE dan MAPE dengan rumus:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n [y'_t - y_t]}{n}$$

$$MSE = \frac{\sum_1^n (y_t - y'_t)^2}{n}$$

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_1^n \frac{|y'_t - y_t|}{y_t}$$

Setelah dilakukan perhitungan maka didapatkan akumulasi nilai kesalahan peramalan sebagai berikut:

Tabel 5 Akumulasi akurasi peramalan

Metode	MAD	MSE	MAPE
Linier Sederhana	10093.88	231.11	256.11
Konstan	1338.41	70.83	77.82
Siklis	2811.59	110.75	124.13

Dari perhitungan ukuran akurasi hasil peramalan, metode konstan mempunyai MAD & MAPE yang lebih kecil dibandingkan dengan metode regresi linier sederhana dan siklis. Dengan demikian metode terpilih adalah metode konstan. Setelah didapatkan hasil peramalan yang terbaik, maka untuk memeriksa apakah peramalan tersebut terkendali atau tidak, maka dibuat peta *moving range*. Hal ini bertujuan untuk mendeteksi data-data yang dimiliki apakah sesuai dengan fungsi peramalan terpilih atau tidak. Pemeriksaan data dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6 MRC Material 3M Red Series 610

Bulan	(t)	(y _t)	(y' _t)	y' _t - y _t	[MR]
Oktober	1	70.00	79.83	9.83	
November	2	73.00	79.83	6.83	3
Desember	3	75.00	79.83	4.83	2
Januari	4	69.00	79.83	10.83	6
Februari	5	85.00	79.83	-5.17	16
Maret	6	75.00	79.83	4.83	10
April	7	89.00	79.83	-9.17	14
Mei	8	84.00	79.83	-4.17	5
Juni	9	82.00	79.83	-2.17	2
Juli	10	76.00	79.83	3.83	6
Agustus	11	82.00	79.83	-2.17	6
September	12	98.00	79.83	-18.17	16
Σ	78	958	958	0.00	86

$$\overline{MR} = \frac{\sum [MR]}{n - 1} = \frac{86}{11} = 7,82$$

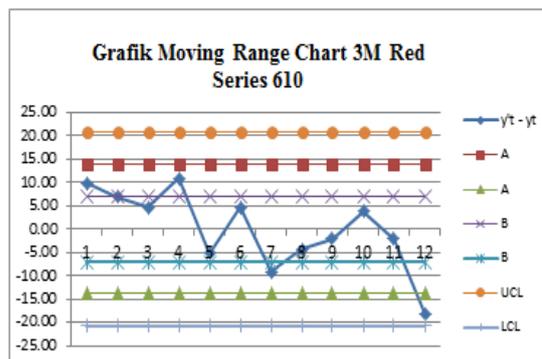
$$\text{Daerah A : } \pm 2/3 (2,66 (MR)) = \pm 13,86$$

$$\text{Daerah B : } \pm 1/3 (2,66 (MR)) = \pm 6,93$$

$$LCL = -2,66 \times 35,17 = -20,80$$

$$UCL = 2,66 \times 35,17 = 20,80$$

Grafik *moving range* hasil perhitungan diatas, dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4 Grafik Moving Range Chart

Perhitungan dan grafik untuk item material lainnya juga menggunakan rumus perhitungan yang sama. Dapat dikatakan bahwa semua data masuk kedalam range batas kendali. Selain itu semua titik tidak ada yang masuk kedalam kondisi tidak terkendali (*out of control*).

Perhitungan MRP

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan pada saat membeli dari suatu *supplier*. Biaya pembelian meliputi harga pembelian serta biaya transportasi dan biaya *material handling*.

Tabel 7 Rincian persentase biaya pengangkutan

Biaya Pengangkutan	Persentase
Biaya masuk bandara	5%
Biaya transportasi	0,5%
Biaya material handling	2%
Total	7,5%

Tabel 8 Data Lead Time

Material	Lead Time
3M Red Series 610	10
3M Yellow Series 610	10
Mal 65CMx100CM	10
Oracal Black Series 651G-070	30
Oracal Orange Series 651G-047	30
Oracal Silver Series 651G-090	30
Oracal Steel Blue Series 651G-518	30
Oracal White Series 651G-010	7
Oyama Sunblast	7
Scotchall Transparant	7

Tabel 9 Data biaya persediaan

Material	Keperluan (m/thn)	Pembelian (Rp/m)	Perse diaan	Total
1	958	20,000	1,500	20,597,000
2	906	20,000	1,500	19,479,000
3	1015	22,000	1,650	24,004,750
4	228	22,000	1,650	5,392,200
5	215,5	22,000	1,650	5,096,575

6	209,5	28,000	2,100	6,305,950
7	219,5	30,000	2,250	7,078,875
8	1839	26,000	1,950	51,400,050
9	2905	32,000	2,400	99,932,000
10	3240	24,000	1,800	83,592,000

Dari data biaya persediaan tersebut kemudian dilakukan analisa *lot size* dengan menggunakan tiga metode *lot size* yaitu:

1. *Lot for Lot* (LFL)

Pada teknik ini pemenuhan kebutuhan bersih dilakukan disetiap periode yang dibutuhkan, sedangkan besar ukuran pemesanan adalah sama dengan kebutuhan bersih yang harus dipenuhi pada periode yang bersangkutan. Pendekatan ini memperkecil biaya penyimpanan.

2. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Rumusan dan perhitungan nilai EOQ pada material Kertas 3M Red Series 610 sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{H}} \tag{9}$$

Dimana :

A = biaya pesan

D = demand per periode

H = biaya penyimpanan

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(1.716.417)(958)}{20.000}} = 405,50 \text{ m/psn}$$

Perhitungan item material lainnya juga menggunakan rumus perhitungan yang sama seperti di atas. Data perhitungan EOQ dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 10 Biaya dan Perhitungan EOQ

Material	Simpan (Rp/glng)	Pesan (Rp/pesan)	Kebutuhan /thn	EOQ (m/psn)
1	20,000	1,716,417	958	405.5
2	20,000	1,623,250	906	383.49
3	20,000	2,000,396	1015	450.6
4	10,000	449,350	228	143.14
5	10,000	424,715	215.5	135.3
6	10,000	525,496	209.5	148.39
7	10,000	589,906	219.5	160.93
8	40,000	4,283,338	1839	627.58
9	50,000	8,327,667	2905	983.7
10	60,000	6,966,000	3240	867.37

3. *Period Order Quantity* (POQ)

Pemesanan ditentukan dengan suatu perhitungan yang didasarkan pada perhitungan EOQ, sehingga dapat digunakan pada permintaan yang berperiode diskrit. Interval pemesanan tersebut ditentukan dengan rumus :

$$POQ = \frac{\sqrt{2S}}{D.H} \tag{10}$$

Dimana :

D : *demand* rata-rata per periode

S : biaya pesan

H : biaya penyimpanan

$$POQ = \frac{\sqrt{2(1.716.417)}}{(958)(10.000)} = 4,30$$

Jika dibulatkan maka didapat frekuensi pembelian sebanyak 5 kali dalam 1 tahun. Perhitungan item material lainnya juga menggunakan rumus perhitungan yang sama seperti di atas. Data perhitungan POQ dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 11 Biaya dan Perhitungan POQ

Material	Biaya (Rp/psn)	Simpan (Rp/glng)	Pesan (Rp/m)	Permin taan/th n(m)	Frek. pemb elian (minggu)	Interval Order (minggu)	QTY Order	POQ
1	1,716,417	10,000	21,500	958	5	10	191.60	4.30
2	1,623,250	10,000	21,500	906	5	10	181.20	4.30
3	2,000,396	10,000	23,650	1015	5	10	203.00	4.73
4	449,350	10,000	23,650	228	5	10	45.60	4.73
5	424,715	10,000	23,650	215.5	5	10	43.10	4.73
6	525,496	10,000	30,100	209.5	7	7	29.93	6.02
7	589,906	10,000	32,250	219.5	7	7	31.36	6.45
8	4,283,338	10,000	27,950	1839	6	9	306.50	5.59
9	8,327,667	10,000	34,400	2905	7	7	415.00	6.88
10	6,966,000	10,000	25,800	3240	6	9	540.00	5.16

Dari ketiga perhitungan *lot size* tersebut kemudian dilakukan table perhitungan MRP untuk ketiga metode tersebut berikut ini:

Tabel 12 Hasil Perhitungan MRP metode *Lot for Lot* : Kertas 3M Red Series 610

Kertas 3M Red Series 610													
	Lead Time : 10					Lot Size :							
	Persediaan :					Metode : <i>Lot for Lot</i>							
Tahun	2018-2019												Total
Bulan	Okt	Nov	Des	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	
GR	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	958
OH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NR	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	958
SR	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	958
Biaya Pemesanan : Rp. 1.717.000 x 12 = Rp. 20.604.000					Biaya penyimpanan : Rp. 10.000 x 0 = 0					Total : Rp. 20.604.000			

Tabel 13 Hasil Perhitungan MRP Metode *Economic Order Quantity* : Kertas 3M Red Series 610

Kertas 3M Red Series 610													
	Lead Time : 10					Lot Size :							
	Persediaan :					Metode : <i>Economic Order Quantity</i>							
Tahun	2018-2019												Total
Bulan	Okt	Nov	Des	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	
GR	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	958
OH	325.67	245.84	166.00	86.17	6.34	332.01	252.17	172.34	92.51	12.67	338.34	258.51	2288.56
NR	79.83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SR	405.50				405.50					405.50			1216.51
Biaya Pemesanan : Rp. 8.719.000 x 3 = Rp. 26.157.000					Biaya penyimpanan : Rp. 10.000 x 258,51/50 = 60.000					Total : Rp. 26.217.000			

Tabel 14 Hasil Perhitungan MRP Metode *Period Order Quantity* : Kertas 3M Red Series 610

Kertas 3M Red Series 610													
	Lead Time : 10					Lot Size :							
	Persediaan :					Metode : <i>Period Order Quantity</i>							
Tahun	2018-2019												Total
Bulan	Okt	Nov	Des	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	
GR	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	79.83	958
OH	111.77	31.93	143.70	63.87	175.63	95.80	15.97	127.73	47.90	159.67	79.83	0.00	1053.8
NR	79.83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SR	191.6		191.6	191.6			191.6		191.6				958.0
Biaya Pemesanan : Rp. 4.120.000 x 5 = Rp. 20.600.000					Biaya penyimpanan : Rp. 10.000 x 0 = 0					Total : Rp. 20.600.000			

Untuk material lainya juga menggunakan perhitungan yang sama. Dari keseluruhan data untuk *lot size* tersebut maka dibuat akumulasi untuk total biaya dari masing-masing metode berikut ini:

Tabel 15 Biaya total pemesanan metode LFL

Material	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Simpan (Rp)	Total (Rp)
1	20,604,000	0	20,604,000
2	19,488,000	0	19,488,000
3	24,012,000	0	24,012,000
4	5,400,000	0	5,400,000
5	5,100,000	0	5,100,000
6	6,312,000	0	6,312,000
7	7,080,000	0	7,080,000
8	51,408,000	0	51,408,000
9	99,900,000	0	99,900,000
10	83,592,000	0	83,592,000
Total Penggunaa Rupiah			322,896,000

Tabel 16 Biaya total pemesanan metode EOQ

Material	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Simpan (Rp)	Total (Rp)
1	26,157,000	60,000	26,217,000
2	24,738,000	50,000	24,788,000
3	31,972,000	70,000	32,042,000
4	6,770,000	20,000	6,790,000
5	6,400,000	20,000	6,600,000
6	8,934,000	20,000	8,954,000
7	10,380,000	30,000	10,410,000
8	52,623,000	10,000	52,633,000
9	101,520,000	10,000	101,530,000
10	89,516,000	500,000	89,566,000
Total Penggunaa Rupiah			359,530,000

Tabel 17 Biaya total pemesanan metode POQ

Material	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Simpan (Rp)	Total (Rp)
1	20,600,000	0	20,600,000
2	19,480,000	0	19,480,000
3	24,005,000	0	24,005,000
4	5,393,000	0	5,393,000
5	5,100,000	0	5,100,000
6	6,307,000	0	6,307,000
7	7,084,000	0	7,084,000
8	42,835,000	0	42,835,000
9	99,932,000	0	99,932,000
10	83,592,000	0	83,592,000
Total Penggunaa Rupiah			314,328,000

Dari table tersebut maka didapatkan total biaya dari masing-masing metode sebagai berikut:

1. *Lot-for-Lot* (LFL) dengan total biaya selama satu tahun sebesar Rp.322,896,000
2. *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan total biaya selama satu tahun sebesar Rp. 359,530,000

3. *Period Order Quantity* (POQ) dengan total biaya selama satu tahun sebesar Rp. 314,328,000

Berdasarkan data diatas dapat dikatakan bahwa metode yang menghasilkan jumlah biaya total terendah adalah metode *Period Order Quantity* dengan total biaya selama satu periode sebesar Rp. 314,328,000.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan perhitungan pada bab sebelumnya metode peramalan yang sebaiknya dipakai adalah dengan Metode Konstan. Dengan hasil akumulasi perhitungan MAD = 1338,41, MSE = 70,83 dan MAPE = 77,82.
2. Dari hasil perhitungan *Lot Sizing*, didapatkan biaya total Metode *Period Order Quantity* (POQ) Rp.314,328,000 merupakan metode yang paling baik dipergunakan karena dapat meminimalkan biaya pesan dan biaya simpan sehingga total biaya yang dikeluarkan kecil jika dibandingkan dengan metode metode *Lot for Lot* (LFL) dengan biaya total Rp. 322,896,000 maupun metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan biaya total Rp.359,530,000.

Saran

Saran yang bisa diberikan untuk perusahaan XYZ adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, perusahaan diharapkan dapat menerapkan metode *Period Order Quantity* untuk meminimalisasi biaya persediaan dan dapat melakukan rencana pemesanan material secara optimal.
2. Dalam pengoptimalan biaya produksi terutama biaya Perencanaan Kebutuhan Material, hendaknya divisi atau bagian terkait dapat ikut membantu dalam perencanaan maupun pengadaan material *placarding*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusriani Harahap, Rini. 2010. *Analisis Penerapan Material Requirement Planning dalam Perencanaan Bahan Pembuatan Safety Industri Shoes*.

- Laporan Penelitian. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Assauri, Sofjan. 1998. *Manajemen Produksi Edis 4*. Jakarta: Fakultas Ekonomi. Universitas Indonesia
- Biegel, John E. 1992. *Suatu Pendekatan Kuantitatif pada Pengendalian Produksi*. Jakarta: Akademika Pressindo
- Chase, Aquilano. 2006. *Manajemen Operasi Edisi 11*. Pearson-Prentice Hall
- Fadli, Ahmad. 2012. *Pemilihan Metode Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan dengan Metode EOQ di PT Global Dent*. Jakarta. Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal
- Febian, Putri. 2011. *Analisa Perencanaan Kebutuhan Material pada Industri Pakaian Jadi PT lestari Dini Tunggul*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Gaspersz, Vincent. 2005. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Ginting, Rosnani. 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2009. *Manajemen Operasi Buku 1 Edisi 9*. Jakarta: Salemba Empat
- Herjanto, Eddy. 2008. *Manajemen Operasi, Edisi ketiga*, Jakarta: Grasindo
- Prasetyo, Nika. 2011. *Analisis Manajemen Persediaan dengan Metode MRP Pada PT. Siemens Indonesia Divisi ED MV*. Jakarta. Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal
- Ruhul Ummiroh, Isnaini. 2013. *Analisa Penerapan Material Requirement Planning (MRP) pada Pennyellow Furniture*. Jember: Universitas Jember.