

ANALISIS PERAMALAN KEBUTUHAN, PENENTUAN SAFETY STOCK DAN REORDER POINT MATERIAL MCB BIDANG DISTRIBUSI PT. PLN (Persero) DISTRIBUSI JAKARTA RAYA DAN TANGERANG AREA PONDOK GEDE

Ardian Dwi Cahyo¹, Ilham Priadythama², Renny Christi Y³, Herlina Wulan Sari⁴

^{1,2}Jurusan Teknik Industri Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126

Telp. 0271-6322110

Email: ¹ardian.dwicahyo@gmail.com ²ilham@megaspin.net

²Junior Engineer Pengendalian Pemeliharaan Distribusi PT. PLN (Persero) Area Pondok Gede

³PLT SPV SDM PT. PLN (Persero) Area Pondok Gede

ABSTRAKS

Penelitian ini mengevaluasi kebijakan manajemen persediaan material MCB di bidang distribusi PT. PLN (Persero) Distribusi Jakarta Raya dan Tangerang Area Pondok Gede. Kebijakan yang diterapkan belum memberikan kepuasan pelanggan yang optimal. Hal ini diketahui melalui cukup sering terjadinya kondisi stock out material MCB ketika pergantian ingin dilakukan, sehingga kerusakan yang membutuhkan pergantian material tidak dapat diperbaiki dengan segera. Permasalahan ini juga memiliki resiko terhadap keselamatan pelanggan. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan alternatif kebijakan manajemen persediaan dengan cara meramalan kebutuhan dengan metode time Series, menentukan safety stock dan menentukan nilai ReorderPoint (ROP) material MCB. Penentuan metode peramalan terbaik dilakukan dengan membandingkan nilai kesalahan MAD peramalan dari masing-masing metode tersebut setiap materialnya. Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, ditarik beberapa kesimpulan yaitu, metode SA adalah metode terbaik untuk MCB 2A, 4A. Metode MA 3 periode untuk MCB 10A, 16A, 50A, 63 A. Metode MA 4 periode untuk MCB 35A. Metode SES untuk MCB 6A, 25A. Metode DES untuk MCB 20A. Sedangkan safety stock masing-masing material MCB 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 35A, 50A, dan 63A adalah 5, 7, 15, 10, 5, 4, 2, 3, 3, 2, sedangkan ROP adalah 16, 28, 72, 50, 16, 11, 7, 6, 5, 4.

Kata Kunci: *Peramalan Kebutuhan Material, Time Series, Safety Stock, Reorder Point*

PENDAHULUAN

PT. PLN (Persero) Distribusi Jakarta Raya dan Tangerang Area Pondok Gede merupakan kantor area cabang dari kantor distribusi PT. PLN (Persero) Jakarta dan Tangerang, kantor distribusi PT. PLN (Persero) Jakarta Raya dan Tangerang biasa disebut sebagai KD (Kantor Distribusi). Untuk menjalankan kegiatan operasional, PT. PLN (Persero) Distribusi Jakarta Raya dan Tangerang Area Pondok Gede dibagi kedalam 6 Bidang, yaitu Bidang Keuangan Sumber Daya dan Administratif (KSA), Transaksi Energi (TE), Distribusi, Konstruksi, Niaga dan Perencanaan. Bidang yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan, *maintenance* dan perbaikan semua asset PT. PLN (Persero) Distribusi Jakarta Raya dan Tangerang Area Pondok Gede adalah bidang Distribusi. Asset dari PT. PLN (Persero) Area Pondok Gede adalah semua komponen dan bangunan fisik mulai dari gardu induk sampai dengan Kwh Meter yang ada dirumah-rumah pelanggan yang berada di lingkup area Pondok Gede.

Dalam melakukan pengelolaan, *maintenance* dan perbaikan atas asset yang dimiliki PT. PLN (Persero) Area Pondok Gede, pergantian material yang rusak sering dilakukan oleh Bidang Distribusi. Salah satu diantaranya adalah material MCB (*Miniature Circuit Breaker*). MCB merupakan komponen elektronik yang berguna sebagai switch pengaman, komponen MCB ini dipasang bersamaan dengan Kwh Meter.

Pada tahun 2012 jumlah total pelanggan PT. PLN (Persero) Area Pondok Gede yang terdiri dari sektor Rumah Tangga, Industri, sosial, gedung pemerintahan dan penerangan jalan umum adalah sebesar 238.439 pelanggan, pada tahun 2013 jumlah ini naik 9% menjadi sebesar 263.459 pelanggan, dan pada tahun 2014 (per September) jumlah total pelanggan PT. PLN (Persero) Area Pondok Gede adalah sejumlah 277.609 pelanggan atau terjadi kenaikan sebesar 5% dari tahun 2013. Jumlah ini akan terus bertambah pada akhir tahun mengingat sudah terdapat 2000 lebih antrian pemasangan intalasi listrik baru di area Pondok Gede.

Jumlah pelanggan yang banyak ini menjadi perhatian khusus bagi perusahaan dalam rangka pemenuhan kepuasan pelanggan yang berkaitan denganantisipasi dan kesiapan dalam menangani gangguan-gangguan. Terutama yang berkaitan dengan pergantian material disfungsi MCB. Untuk menjaga dan meningkatkan kepuasan pelanggan tersebut maka system manajemen persediaan tidak dapat lagi dilakukan secara konvensional, yaitu ketika material mulai menipis barulah pemesanan material dilakukan, selain itu perkiraan kebutuhan material untuk periode-periode yang akan datang selama ini masih bersifat subjektif sehingga *stock out* material cukup sering terjadi. Jika

permasalahan *stock out* ini terus terjadi dan dibiarkan secara terus menerus tentu akan menjadi masalah bagi perusahaan yang akan berakibat pada tingkat kepuasan pelanggan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kebijakan manajemen persediaan material MCB di bidang distribusi PT. PLN (Persero) Distribusi Jakarta Raya dan Tangerang Area Pondok Gede. Kebijakan yang diterapkan belum memberikan kepuasan pelanggan yang optimal. Hal ini diketahui melalui cukup sering terjadinya kondisi *stock out* material MCB ketika pergantian ingin dilakukan, sehingga kerusakan yang membutuhkan pergantian material tidak dapat diperbaiki dengan segera. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan alternatif kebijakan manajemen persediaan dengan cara meramalkan kebutuhan dengan metode *time Series*, menentukan *safety stock* dan menentukan nilai *ReorderPoint* (ROP) material MCB.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT. PLN (Persero) Area Pondok Gede, waktu penelitian dilaksanakan bulan September 2014 hingga Oktober 2014 di bidang distribusi. Objek yang menjadi fokus penelitian adalah kebutuhan material MCB (*Miniature Circuit Breaker*). Permasalahan yang diangkat adalah penentuan metode peramalan yang tepat untuk masing-masing material MCB dan menentukan nilai *safety stock* serta *reorder point*. Penentuan metode peramalan terbaik dilakukan dengan membandingkan nilai kesalahan MAD peramalan dari masing-masing metode tersebut setiap materialnya.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, perlu dibuat langkah atau tahapan prosedur penelitian agar penelitian yang dilakukan dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Tahapan prosedur penelitian dimulai dari studi pendahuluan, observasi lapangan, penentuan permasalahan, pembatasan masalah, pengambilan data, pengolahan data, analisis hasil dan yang terakhir adalah kesimpulan dan saran.

PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS

Tahap pengumpulan data dilakukan sebelum pengolahan data dilakukan, data yang digunakan adalah data kebutuhan material MCB 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 35A, 50A, dan 63A dari bulan Januari 2013 hingga bulan Agustus 2014.

Data kebutuhan material ini didapatkan dari pihak internal Bidang Distribusi PT. PLN (Persero) Area Pondok Gede. Table 1 menunjukkan kebutuhan material MCB per periode (dalam bulan).

Tabel 1 Demand Material MCB Bidang Distribusi

Demand MCB PT. PLN (Distribusi) Area Pondok Gede											
Bulan Ke-	2A	4A	6A	10A	16A	20A	25A	35A	50A	63A	
2013	1	11	17	58	25	16	6	4	2	1	0
	2	12	22	44	44	14	2	4	1	0	1
	3	11	31	58	44	12	4	6	2	1	3
	4	7	21	43	37	14	1	2	4	0	3
	5	13	24	60	40	9	9	3	2	1	2
	6	5	16	70	49	13	7	3	2	0	1
	7	9	21	58	32	9	11	5	1	1	2
	8	11	17	73	38	9	3	6	4	0	1
	9	9	28	70	50	6	6	2	3	2	3
	10	15	20	72	44	12	10	6	3	5	1
	11	14	16	59	35	13	8	4	6	3	1
	12	10	23	33	41	11	6	4	1	0	1
2014	13	11	20	58	34	6	4	7	3	0	0
	14	13	17	62	25	10	10	3	5	2	2
	15	12	18	66	52	7	5	3	7	1	1
	16	6	17	38	36	13	4	4	2	1	0
	17	16	20	52	38	10	7	4	3	4	0

	18	12	18	58	42	7	8	4	3	2	1
	19	7	17	45	41	7	7	5	1	0	1
	20	16	24	58	45	11	6	5	1	0	2
	Jumlah	220	407	1135	792	209	124	84	56	24	26

Peramalan Kebutuhan dengan Berbagai Metode

Peramalan pada penelitian ini dilakukan dengan metode peramalan kuantitatif. Menurut Firdaus (2006) dalam (Ajeng, 2011) metode peramalan kuantitatif adalah metode peramalan yang melibatkan analisis statistik terhadap data-data masa lalu. Karena peramalan ini menggunakan deret waktu (*time series*) maka metode yang digunakan adalah peramalan kuantitatif model deret waktu satu ragam

Metode *Single Average*

Metode *single average* adalah metode peramalan yang menggunakan data kebutuhan historis. Peramalan dengan metode *single average* diperoleh melalui penjumlahan dan pencarian nilai rata-rata dari periode tertentu (Nasution, 2013).

$$F_t = \frac{\sum_{a=1}^t A_t}{t} \quad (1)$$

Pada tahap ini semua material MCB yang meliputi MCB 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 35A, 50A, dan 63A diramalkan menggunakan metode *single average*. Tabel 2 menunjukkan tabulasi hasil dari peramalan material MCB dengan menggunakan metode *single average*.

Tabel 2 Hasil Peramalan dengan Metode *Single Average* MCB

Peramalan MCB dengan Metode Simple Average										
Periode	2A	4A	6A	10A	16A	20A	25A	35A	50A	63A
Sep-14	11	20	57	40	10	6	4	3	1	1
Oct-14	11	20	57	40	10	6	4	3	1	1
Nov-14	11	20	57	40	10	6	4	3	1	1
Dec-14	11	20	57	40	10	6	4	3	1	1
Jan-14	11	20	57	40	10	6	4	3	1	1

Metode *Moving Average 3 Periode (MA3)*

Metode *moving average 3 periode* adalah metode peramalan yang menggunakan dasar data historis periode, kemudian data tersebut dihitung rata-rata tiap tiga periode sebelum periode yang dicara peramalannya. Tabel 3 menunjukkan hasil dari peramalan material MCB dengan menggunakan metode *moving average 3 periode*.

$$F_t = \frac{\sum_{t-3}^t A_t}{3} \quad (2)$$

Tabel 3 Hasil Peramalan dengan Metode MA 3 MCB

Peramalan MCB dengan Metode MA 3										
Periode	2A	4A	6A	10A	16A	20A	25A	35A	50A	63A
Sep-14	12	20	54	43	8	7	5	2	1	1
Oct-14	12	20	52	42	9	7	5	1	1	1
Nov-14	13	21	54	43	9	7	5	2	1	1
Dec-14	12	20	52	42	8	7	5	2	1	1
Jan-14	12	20	53	42	9	7	5	2	1	1

Metode *Moving Average 4 Periode (MA 4)*

Metode *moving average 4 periode* adalah metode peramalan yang menggunakan dasar data historis, kemudian data historis tersebut dihitung rata-rata tiap 4 periode sebelum periode yang akan diramalkan. Tabel 4 adalah tabel hasil dari peramalan material MCB dengan menggunakan metode *moving average 4*.

$$F_t = \frac{\sum_{t-4}^t At}{4} \quad (3)$$

Tabel 4 Hasil Peramalan dengan Metode MA 4 MCB

Peramalan MCB dengan Metode MA 4										
Periode	2A	4A	6A	10A	16A	20A	25A	35A	50A	63A
Sep-14	13	20	53	42	9	7	5	2	2	1
Oct-14	11	19	52	42	9	7	5	2	1	1
Nov-14	12	20	51	42	9	7	5	2	1	1
Dec-14	13	20	53	42	9	7	5	2	1	1
Jan-15	11	19	51	41	9	7	5	2	1	1

Metode *Weighted Moving Average* 3 Periode

Metode *weighted moving average* 3 periode adalah metode peramalan yang memberikan bobot pada setiap 3 periode dengan data dari periode yang baru diberi bobot yang lebih besar. Tabel 5 adalah tabel hasil dari peramalan MCB dengan menggunakan metode *weighted moving average* 3 periode

$$F_t = \frac{1xX_{t-3}+2xX_{t-2}+3xX_{t-1}}{6} \quad (4)$$

Tabel 5 Hasil Peramalan dengan Metode WMA 3 MCB

Peramalan MCB dengan Metode WMA 3										
Periode	2A	4A	6A	10A	16A	20A	25A	35A	50A	63A
Sep-14	13	21	54	43	9	7	5	1	0	2
Oct-14	13	20	52	42	9	7	5	2	1	1
Nov-14	13	20	53	43	9	7	5	2	1	1
Dec-14	13	20	52	42	9	7	5	2	1	1
Jan-15	13	20	53	43	9	7	5	1	1	1

Metode *Weighted Moving Average* 4 Periode

Metode *weighted moving average* 4 periode adalah metode peramalan yang memberikan bobot pada setiap 4 periode dengan data dari bobot yang lebih besar. Tabel 6 adalah tabel hasil dari peramalan MCB dengan menggunakan metode *weighted moving average* 4 periode

$$F_t = \frac{\sum_{i=t-3}^{t-1} X_i}{4} \quad (5)$$

Tabel 6 Hasil Peramalan dengan Metode WMA 4 MCB

Peramalan MCB dengan Metode WMA 4										
Periode	2A	4A	6A	10A	16A	20A	25A	35A	50A	63A
Sep-14	13	20	54	43	9	7	5	2	1	1
Oct-14	11	20	52	42	9	7	5	2	1	1
Nov-14	12	20	52	42	9	7	5	2	1	1
Dec-14	12	20	53	42	9	7	5	2	1	1
Jan-15	12	20	52	42	9	7	5	2	1	1

Single Exponential Smoothing (SES)

Single exponential smoothing merupakan model peramalan pemulusan eksponensial yang bekerja hampir serupa dengan alat *thermostat*, dimana apabila galat ramalan adalah positif, yang berarti nilai aktual permintaan lebih tinggi dari pada nilai ramalan ($A - F > 0$), maka model pemulusan eksponensial akan secara otomatis meningkatkan nilai ramalan (Gaspersz, 2004). Dalam penentuan nilai (α) yang digunakan beragam, penentuan ini berdasarkan *trial and error* yang menghasilkan nilai kesalahan MAD paling kecil. nilai *alpha* (α) yang digunakan dalam *trial and error* adalah 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 dan 0,9. Tabel 7 adalah tabel hasil dari peramalan material menggunakan metode SES.

$$F_{SES} = \alpha A_{t-1} + (1 - \alpha) F_{SES,t-1} \quad (6)$$

Tabel 7 Hasil Peramalan dengan Metode SES MCB

Peramalan MCB dengan Metode SES										
Periode	2 A ($\alpha =$ 0.1)	4 A ($\alpha =$ 0.1)	6 A ($\alpha =$ 0.1)	10 A ($\alpha =$ 0.4)	16 A ($\alpha =$ 0.3)	20 A ($\alpha =$ 0.1)	25 A ($\alpha =$ 0.1)	35 A ($\alpha =$ 0.1)	50 A ($\alpha =$ 0.1)	63 A ($\alpha =$ 0.1)
Sep-14	11	19	56	42	9	6	4	3	1	1
Oct-14	11	19	56	41	9	6	4	3	1	1
Nov-14	11	19	56	42	9	6	4	3	1	1
Dec-14	11	19	56	42	9	6	4	3	1	1
Jan-15	11	19	56	42	9	6	4	3	1	1

Double Exponential Smoothing (DES)

Metode ini memiliki karakteristik yang sama seperti *single exponential smoothing* tetapi metode ini dilakukan dua kali *smoothing*. Setelah *demand* dilakukan peramalan dengan metode SES, kemudian hasil dari peramalan tersebut dilakukan *smoothing*. *Alpha* (α) yang digunakan sama dengan metode SES. Tabel 8 adalah tabel hasil dari peramalan menggunakan metode DES.

$$F_{DES} = (\alpha \cdot F_{SES,t-1}) + \{(1 - \alpha) \times F_{DES,t-1}\} \quad (7)$$

Peramalan MCB dengan Metode DES										
Periode	2 A ($\alpha =$ 0.1)	4 A ($\alpha =$ 0.1)	6 A ($\alpha =$ 0.1)	10 A ($\alpha =$ 0.4)	16 A ($\alpha =$ 0.3)	20 A ($\alpha =$ 0.1)	25 A ($\alpha =$ 0.1)	35 A ($\alpha =$ 0.1)	50 A ($\alpha =$ 0.1)	63 A ($\alpha =$ 0.1)
Sep-14	11	19	58	40	9	6	4	3	1	1
Oct-14	11	19	57	40	9	6	4	3	1	1
Nov-14	11	19	57	40	9	6	4	3	1	1
Dec-14	11	19	57	40	9	6	4	3	1	1
Jan-15	11	19	57	40	9	6	4	3	1	1

Tabel 8 Hasil Peramalan dengan Metode DES MCB

Perbandingan Hasil Perhitungan Error

Salah satu metode untuk mengevaluasi metode peramalan adalah menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang *absolute*. *The mean absolute deviation* (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai *absolute* masing-masing kesalahan).

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t| \quad (8)$$

Perbandingan hasil perhitungan eror dari tiap metode peramalan pada setiap material telah ditabulasikan dapat dilihat pada tabel 9. Metode peramalan yang digunakan adalah metode peramalan yang menghasilkan nilai MAD terkecil pada setiap material.

Tabel 9 Perhitungan Error dari tiap metode MCB

	MCB 2 A	MCB 4 A	MCB 6 A	MCB 10 A	MCB 16 A	MCB 20 A	MCB 25 A	MCB 35 A	MCB 50 A	MCB 63 A
Metode	Nilai MAD	Nilai MAD	Nilai MAD	Nilai MAD	Nilai MAD	Nilai MAD	Nilai MAD	Nilai MAD	Nilai MAD	Nilai MAD
SA	2.715	3.75	9.68	6.42	2.52	2.37	1.15	1.38	1.15	0.92
MA 3	3.020	3.06	10.47	5.49	2.67	2.86	1.35	1.69	1.41	0.90
MA 4	2.891	3.11	9.98	5.97	2.70	2.47	1.33	1.56	1.31	0.81
WMA 3	3.275	3.35	10.87	6.00	2.75	2.77	1.38	1.64	1.36	0.89
WMA 4	3.081	3.07	10.45	5.88	2.71	2.66	1.28	1.58	1.34	0.83
SES	2.627	3.48	9.01	6.86	2.54	2.35	1.13	1.37	1.13	0.91
DES	2.581	3.62	8.70	7.31	2.74	2.26	1.07	1.36	1.08	1.14
MAD Min	2.581	3.06	8.70	5.49	2.52	2.26	1.07	1.36	1.08	0.81

Mean Absolute Deviation digunakan sebagai indikator performansi model peramalan. Pada perhitungan peramalan material MCB 2A metode peramalan yang menghasilkan nilai MAD terkecil adalah *double exponential smoothing* dengan nilai 2,581. Untuk peramalan material MCB 4A yang menghasilkan nilai MAD terkecil adalah metode peramalan *moving average* 3 periode dengan nilai 3,06. Untuk peramalan material MCB 6A yang menghasilkan nilai MAD terkecil adalah metode peramalan *double exponential smoothing* 8,7.

Pada material MCB 10A yang menghasilkan nilai MAD terkecil adalah metode *moving average* 3 periode dengan nilai 5,49. Untuk material MCB 16A yang menghasilkan nilai MAD terkecil adalah metode *single average* 2,52. Untuk material MCB 20A yang menghasilkan nilai MAD terkecil adalah metode *double exponential smoothing* dengan nilai 2,26. Untuk material MCB 25A yang menghasilkan nilai MAD terkecil adalah *single exponential smoothing* dengan nilai 1,07.

Pada material MCB 35A yang menghasilkan nilai MAD terkecil adalah metode *double exponential smoothing* dengan nilai 1,36. Untuk material MCB 50A yang menghasilkan nilai MAD terkecil adalah metode *double exponential smoothing* dengan nilai 1,36. Untuk material MCB 50A yang menghasilkan nilai MAD terkecil adalah metode peramalan *double exponential smoothing* dengan nilai 1,08. Untuk material terakhir yaitu material MCB 63A yang menghasilkan nilai MAD terkecil adalah metode peramalan *moving average* 4 periode dengan nilai 0,81.

Penentuan Safety Stock

Persediaan pengaman (*safety stock*) adalah jumlah persediaan material minimum yang harus dimiliki tiap periode oleh perusahaan untuk menjaga kemungkinan keterlambatan datangnya material dan kemungkinan fluktuasi permintaan (Erlina, 2002). Rumus untuk menentukan *safety stock* adalah.

$$SS = MAD \text{ terpilih} \times \text{Service Level} \quad (9)$$

Pada tabel 10 ditampilkan tabulasi perhitungan *safety stock* material MCB. *Service level* adalah suatu nilai yang ditetapkan oleh perusahaan, yang dimasukkan dalam perhitungan persediaan produk dengan tujuan memenuhi kebutuhan konsumennya (Ballou, 2004) dalam Wardhana (2012). Nilai *service level* berupa presentasi dimana batas maksimumnya adalah 100%, yang berarti konsumen selalu mendapatkan produk yang dipesan dengan cepat. Nilai *service level* biasanya ditentukan berdasarkan kebijakan yang berlaku dalam suatu perusahaan. Pada penelitian ini nilai dari *service level* yang digunakan 80%, 85%, 87%, 90% dan 95%. Dengan masing-masing nilai konstanta 0,84, 1,04, 1,13, 1,28, dan 1,64.

Tabel 10 Tabulasi Perhitungan Safety Stock MCB (service level 80%)

Safety Stock Material MCB										
	2 A	4 A	6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	35 A	50 A	63 A
MAD Terpilih	2.71	3.75	9.01	5.49	2.67	2.26	1.13	1.56	1.31	0.90
Service Level	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Safety Stock	3.00	4.00	8.00	5.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	1.00

Tabel 11 Tabulasi Perhitungan Safety Stock MCB (service level 85%)

Safety Stock Material MCB										
	2 A	4 A	6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	35 A	50 A	63 A
MAD Terpilih	2.71	3.75	9.01	5.49	2.67	2.26	1.13	1.56	1.31	0.90
Service Level	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
Safety Stock	3.00	4.00	10.00	6.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	1.00

Tabel 12 Tabulasi Perhitungan Safety Stock MCB (service level 87%)

Safety Stock Material MCB										
	2 A	4 A	6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	35 A	50 A	63 A
MAD Terpilih	2.71	3.75	9.01	5.49	2.67	2.26	1.13	1.56	1.31	0.90
Service Level	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
Safety Stock	4.00	5.00	11.00	7.00	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Tabel 13 Tabulasi Perhitungan Safety Stock MCB (service level 90%)

Safety Stock Material MCB										
	2 A	4 A	6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	35 A	50 A	63 A
MAD Terpilih	2.71	3.75	9.01	5.49	2.67	2.26	1.13	1.56	1.31	0.90
Service Level	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
Safety Stock	4.00	5.00	12.00	8.00	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Tabel 14 Tabulasi Perhitungan Safety Stock MCB (service level 95%)

Safety Stock Material MCB										
	2 A	4 A	6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	35 A	50 A	63 A
MAD Terpilih	2.71	3.75	9.01	5.49	2.67	2.26	1.13	1.56	1.31	0.90
Service Level	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
Safety Stock	5.00	7.00	15.00	10.00	5.00	4.00	2.00	3.00	3.00	2.00

Dari hasil pengolahan data *safety stock* dapat kita lihat bahwa nilai *safety stock* akan semakin besar ketika nilai dari MAD metode peramalan terpilih dan nilai dari *service level* bernilai besar. Hal ini dapat dipahami bahwa semakin besar nilai MAD dapat dikatakan peramalan tersebut memiliki tingkat kesalahan yang besar pula, dari nilai kesalahan yang semakin besar itu diperlukan *safety stock* material yang besar pula agar ketika terjadi kesalahan peramalan yang cukup tinggi pada suatu periode dapat ditanggulangi dengan adanya *safety stock* yang besar pula. Nilai *service level* yang ditentukan oleh perusahaan juga menentukan besar atau kecilnya jumlah *safety stock* material perusahaan tersebut, hal ini dapat dipahami bahwa semakin besar tingkat pelayanan yang ingin dilakukan perusahaan maka perusahaan tersebut harus dapat menjangkau berbagai kemauan dari pelanggan. Dengan tuntutan tersebut *safety stock* yang disediakan oleh perusahaan juga harus besar jumlahnya agar nilai *service level* yang tinggi tersebut dapat dicapai.

Ketika peramalan material MCB dilakukan terdapat penyimpangan antara *demand actual* dengan hasil peramalan sebesar 7 buah. Penyimpangan ini harus ditangani dengan baik, jika tidak akan berakibat pada tidak terlayannya pelanggan dengan baik yang pada akhirnya akan mengurangi kepuasan pelanggan. Penanganan yang bisa dilakukan oleh perusahaan adalah dengan cara menyiapkan *safety stock* yang sesuai dengan penyimpangan ini. Terdapat beberapa opsi pemilihan kebijakan penentuan *safety stock*, yaitu pada service level 80%, 85%, 87%, 90% atau 95%. Dari hasil rekapitulasi perhitungan *safety stock* yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan kebijakan penentuan *safety stock* yang terbaik adalah dengan menerapkan *service level* sebesar 95%. Dengan diterapkannya kebijakan tersebut maka permasalahan penyimpangan antara demand actual dengan hasil peramalan dapat diatasi.

Penentuan Reorder Point (ROP)

Reorder point atau titik pemesanan kembali adalah saat dimana harus diadakan pemesanan kembali kepada *supplier* sehingga penerimaan bahan yang dipesan tepat pada waktu persediaan diatas *safety stock* atau sama dengan nol. Tabel 11 menampilkan tabulasi nilai ROP setiap material.

Tabel 15 Tabulasi Perhitungan ROP MCB

Reorder Point Material MCB										
	2 A	4 A	6 A	10 A	16 A	20 A	25 A	35 A	50 A	63 A
Safety Stock	5.00	7.00	15.00	10.00	5.00	4.00	2.00	3.00	3.00	2.00
Average Demand	11.00	20.35	56.75	39.60	10.45	6.20	4.20	2.80	1.20	1.30
ROP	16.00	28.00	72.00	50.00	16.00	11.00	7.00	6.00	5.00	4.00

Ada 3 faktor yang menentukan *reorder point*, yaitu *lead time* atau masa tunggu sejak pesanan material dilakukan sampai material sampai di perusahaan, *safety stock* dan *average demand*. Rumus untuk menghitung *reorder point* adalah

$$\text{ROP} = (\text{Average Demand} \times \text{Lead time}) + \text{Safety Stock}$$

Besar dari reorder point material MCB 2A adalah 16 buah, MCB 4A adalah 28 buah, MCB 6A adalah 72, MCB 10A adalah 50 buah, MCB 16A adalah 16 buah, MCB 20A adalah 11 buah, MCB 25A adalah 7 buah, MCB 35A adalah 6 buah, MCB 50A adalah 4 buah dan MCB 63A adalah 4 buah. Dari hasil pengolahan data reorder point dapat kita lihat bahwa semakin besar nilai dari lead time, average demand dan nilai dari safety stock maka semakin besar pula nilai dari reorder point.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu, metode single average adalah metode terbaik untuk MCB 2A, 4A. Metode moving average 3 periode untuk MCB 10A, 16A, 50A, 63 A. Metode moving average 4 periode untuk MCB 35A. Metode single exponential smoothing untuk MCB 6A, 25A. Metode double exponential smoothing untuk MCB 20A. Sedangkan safety stock masing-masing material MCB 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 35A, 50A, dan 63A adalah 5, 7, 15, 10, 5, 4, 2, 3, 3, 2, sedangkan reorder point masing-masing material adalah 16, 28, 72, 50, 16, 11, 7, 6, 5, 4.

PUSTAKA

- Ajeng, Sri. (2011). Peramalan Penjualan Untuk Perencanaan Pengadaan Persediaan Buah Durian Di Rumah Durian Harum Bintaro. Program Studi Agribisnis Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Erlina. (2002). Manajemen Persediaan. Fakultas Ekonomi Program Studi Akutansi Universitas Sumatera Utara.
- Nasution, Doly Himatyar, Abadi Ginting. (2013). Usulan Penjadwalan Jam Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur Operator di PT.XYZ. Teknik Industri FT USU Vol 3, No 3.
- Siregar, Alden. (2007). Penyusunan Jadwal Induk Produksi Pada PT. Hitachi Conctruction Machinery Indonesia. Jurusan Teknik Industri Universitas Gunadarma.
- Wardhana, Ariyani (2012). Modul Perkuliahan Manajemen Persediaan, Persediaan Pengaman. Fakultas Ekonomi Universitas Mercu Buana.