

Penentuan *Minimum Stock Consumable Spare Part* Menggunakan *Forecast* dan ROP Pada PT. SMART Tbk Surabaya

Anida Norma Cahyati^{*1)} dan Bambang Suhardi²⁾

¹⁾ Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta
Jl. Ir. Sutami No 36, Jebres, Surakarta, 57126, Indonesia
Email: anidanorma@student.uns.ac.id, bambangsuhardi@staff.uns.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di *Plant Refinery-Fractionation* 1-2 PT. SMART Surabaya. *Plant* ini merupakan pengolahan lanjutan dari CPO menjadi minyak goreng siap jual. Keseluruhan proses produksi berjalan secara kontinyu, sehingga persediaan *spare part* harus bisa dipenuhi oleh masing-masing *plant* dengan jumlah yang optimal. Permasalahan yang sering muncul di *plant* ini adalah persediaan *consumable spare part* yang berlebih, sehingga memakan *inventory cost* yang besar. Oleh karena itu, adanya perbaikan dalam penentuan *minimum stock* untuk *consumable spare part* diperlukan agar waktu kapan *part* harus dipesan dapat diketahui. Metode yang diusulkan adalah *Forecasting* untuk menentukan *Re-Order Point* (ROP). Hasil menunjukkan, sebanyak tiga jenis *spare part* cocok diramal menggunakan metode *Moving Average* 2 bulan, satu jenis *spare part* menggunakan *Moving Average* 3 bulan, enam jenis *spare part* menggunakan *Moving Average* 4 bulan, satu jenis *spare part* menggunakan metode *Weighted Moving Average* 2 bulan, dan dua jenis *spare part* menggunakan metode *Weighted Moving Average* 4 bulan.

Kata kunci: *Minimum stock, Forecasting, dan ROP*

1. Pendahuluan

Seiring perkembangan jaman, masyarakat tumbuh semakin pesat dan semakin tumbuh pula bidang industri untuk memenuhi kebutuhan hidup baik berupa sandang, pangan, dan papan. Salah satu industri yang tumbuh dengan pesat adalah industri dibidang makanan dan pengolahan hasil pertanian, mengingat negara Indonesia memiliki sektor pertanian yang cukup berpotensi.

Dalam menjalankan sebuah industri baik itu industri pangan maupun industri lainnya, diperlukan adanya perencanaan dan perancangan produksi yang baik. Tujuan dari adanya perencanaan dan perancangan produksi antara lain supaya bahan baku yang ada dalam proses produksi dapat digunakan secara optimal. Selain itu, perencanaan dan perancangan produksi mampu membantu mempermudah menentukan jumlah dan seberapa banyaknya bahan baku diperlukan dalam suatu proses, sehingga pemborosan sumber daya dapat dihindarkan.

Dalam melakukan produksi, suatu perusahaan atau pabrik tidak pernah lepas dari kata *stock* dan *inventory*. Manajemen persediaan merupakan prinsip, konsep, dan teknik untuk menentukan apa yang dipesan, berapa jumlah pesanan, kapan dibutuhkan, kapan dilakukan pemesanan ataupun produksi, serta bagaimana dan dimana menyimpannya (Forgatry, 1991 dalam Hasian, 2012). Sedangkan konsep persediaan menurut Rangkuti (2004) menyebutkan bahwa, persediaan merupakan suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu, atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan atau proses produksi, ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi.

PT. SMART Tbk Surabaya atau Sinar Mas *Agro Resources and Technology* merupakan pabrik pengolahan minyak goreng dengan bahan baku CPO (*Crude Palm Oil*) dari buah kelapa sawit. Pada pabrik pengolahan minyak goreng dan turunannya ini dilakukan beberapa tahapan proses yang dimaksudkan agar diperoleh berbagai macam hasil produksi seperti *Olein* (minyak jadi/minyak goreng), *Stearin* (bahan baku margarin), PFAD (*Palm Fatty Acid Distilat*)

sebagai campuran bahan baku sabun, kosmetik dan lain-lain, serta PKE (*Palm Kernel Expeller*) sebagai bahan baku pakan ternak. Produk-produk yang dihasilkan oleh PT. SMART Tbk didistribusikan ke seluruh Indonesia bahkan telah menjangkau ke banyak Negara luar seperti, Thailand, Afrika, hingga perusahaan milik negara-negara di Eropa pun turut serta memesan minyak dari SMART.

Penelitian ini dilakukan di *Plant Refinery-Fractionation 1-2*. *Plant* ini merupakan tempat produksi *downstream* atau pengolahan lanjutan dari CPO menjadi minyak goreng siap jual. Keseluruhan proses produksi berjalan secara kontinyu, sehingga jumlah persediaan *spare part* harus bisa dipenuhi oleh masing-masing *plant* dengan jumlah yang optimal. Namun, permasalahan yang sering muncul di *plant* ini adalah persediaan *consumable spare part* yang berlebih, sehingga memakan *inventory cost* yang besar. Dalam penentuan jumlah *spare part* yang akan dipesan, pabrik ini belum banyak mengaplikasikan metode-metode teori persediaan. Penentuan kapan dan berapa banyak *spare part* yang akan dipesan didasarkan pada data historis. Selain itu, pertimbangan lainnya dalam memesan *spare part* adalah pendapat orang yang ahli dalam bidang tersebut, contohnya adalah kepala bagian umum di *plant*. Oleh karena itu, penulis mengusulkan adanya perbaikan dalam penentuan *minimum stock* untuk *consumable spare part*. Metode yang diusulkan adalah *Forecasting* untuk menentukan *Re-Order Point (ROP)*. Metode ROP ini digunakan untuk mengetahui pada titik minimum berapakah dapat dilakukan pemesanan *part* kembali, sehingga diharapkan jumlah *spare part* yang ada tidak berlebih dan dapat dimanfaatkan secara optimal.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *forecasting* untuk meramalkan kebutuhan *consumable spare part* ke depannya. Kemudian, dilakukan perhitungan *Reorder Point (ROP)* untuk mengetahui kapan harus melakukan pemesanan ulang *spare part*. Adapun data yang digunakan adalah data *consumable spare part* selama 1 tahun, mulai dari bulan Januari 2017 sampai Desember 2017. Langkah-langkah pengolahan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan identifikasi dan pengelompokan *consumable spare part* dan *lead time* untuk masing-masing *spare part*.

Tabel 2.1 Data Consumable Spare Part

No	Nama Part	Lead Time Bulan (L)	Unit of Measurement	Laju Permintaan Per Bulan											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Hexane Shell	0.83	Liter	0	10000	0	0	0	0	5000	25000	5000	10000	45000	25000
2	BOTTLE PVC	2.23	Pcs	3150	1350	3600	2250	3150	1350	2700	3150	2700	2700	2250	2250
3	FILTER BAG, PESG-050-SE-SS2	0.63	Pcs	50	50	50	0	50	0	50	50	50	100	0	50
4	MASKER KAIN	0.90	Lbr	0	10000	52000	0	50000	50000	50000	36000	0	50000	118000	50000
5	MAJUN KAOS PUTIH	2.03	Kg	15000	26000	13000	15000	15000	35000	15000	20000	26000	55000	46000	30000
6	Caustic Soda	0.40	Kg	0	500000	0	0	950000	425000	250000	425000	775000	650000	250000	250000
7	DETERGEN OMO	1.20	Pcs	10	6	20	20	14	10	20	6	10	20	24	14
8	FILTER CATRIDGE, CESW60-010-S30	0.60	Pcs	600	350	350	200	800	200	850	800	600	450	500	600
9	KUAS 2"	0.63	Pcs	4	0	0	0	0	0	8	4	0	0	0	4
10	KUAS 4"	0.77	Pcs	4	9	0	0	0	0	0	4	0	0	4	5
11	FILTER BAG, PESG-010-SE-SS2	0.63	Pcs	100	100	150	25	250	100	250	50	50	100	0	50
12	GLOVES B8	2.20	Pcs	281	188	261	150	200	250	200	200	300	336	360	200
13	OIL PENETRATING DRATON-DR 22/220	0.53	Kg	0	0	2000	0	3000	0	0	0	5000	0	3000	0

- b. Langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi pola permintaan, dari tahapan ini nantinya akan diperoleh metode *forecast* apa yang tepat digunakan untuk meramalkan jumlah permintaan di masa yang akan datang.
- c. Selanjutnya adalah melakukan *forecasting* untuk masing-masing *spare part*. *Forecasting* merupakan aktivitas fungsi bisnis yang memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat (Gaspersz, 2005). Dengan kata lain *forecasting* merupakan alat bantu yang sangat penting dalam perancangan

yang efektif dan efisien. Menurut Assauri dalam Prasetio (2014), metode peramalan adalah cara memperkirakan secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa depan, berdasarkan pada data yang relevan di masa lalu. Sesuai dengan hasil identifikasi pola permintaan, metode peramalan yang dapat digunakan adalah *Moving Average (MA)*, *Weighted Moving Average (WMA)*, dan *Exponential Smoothing (ES)*.

- d. Setelah dilakukan *forecasting*, dilakukan pemilihan metode *forecast* terbaik yang memiliki nilai MAD terkecil.

1. Mencari MAD

Setiap peramalan akan menghasilkan nilai taksiran yang besarnya bervariasi, tergantung tingkat kesesuaiannya dengan data aktualnya. Deviasi antara nilai aktual dengan nilai taksiran (hasil peramalan) dinamakan kesalahan (*error*), yang secara matematis dinyatakan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{AD_1 + AD_2 + \dots + AD_n}{N} \quad (2.1)$$

Dimana :

AD_t = *Absolute Deviation* pada periode t

N = Jumlah periode seluruh *Absolute Deviation*

2. *Tracking Signal* Metode *Forecast* Terpilih

Tracking signal yang berfungsi sebagai alat validasi hasil *forecasting*. *Tracking signal* dihitung sebagai RSFE dibagi dengan *Mean Absolute Deviation (MAD)*.

$$RSFE = \sum(\text{Actual demand} - \text{Demand forecast}) \quad (2.2)$$

Tracking signal yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar daripada ramalan, sedangkan *tracking signal* yang negatif berarti nilai aktual permintaan lebih kecil daripada ramalan. Suatu *tracking signal* disebut baik apabila memiliki RSFE yang rendah dan mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error* sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol.

3. Menentukan Standar Deviasi

Standar deviasi digunakan untuk menganalisis seberapa besar nilai penyimpangan permintaan yang terjadi saat pemesanan *spare part*. Berikut merupakan rumus standar deviasi :

$$STD = \sqrt{\text{Lead time}} \times MAD \quad (2.3)$$

- e. Menentukan *Safety Stock*

Persediaan pengaman merupakan suatu persediaan yang dicadangkan sebagai pengaman dari kelangsungan proses produksi perusahaan. Alasan suatu perusahaan memiliki persediaan pengaman (*safety stock*) adalah apabila terjadi keterlambatan pengiriman dari pemasok sehingga proses produksi tidak terhenti (Ariesty & Andary, 2016). Besarnya persediaan pengaman dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Safety stock} = \text{service level} \times STD \quad (2.4)$$

- f. Menentukan ROP

Reorder Point adalah metode yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian bahan baku / *spare parts* dari luar perusahaan untuk mengetahui titik kembali yang paling optimal (Janari, Rahman, & Anugerah, 2016). *Reorder point (B)* adalah batas dimana perusahaan harus melakukan pemesanan agar kegiatan yang mereka lakukan dapat beroperasi dengan lancar (Winata, Prayogo, & Hadiyat, 2013). Titik ini menandakan pembelian harus segera dilakukan untuk menggantikan persediaan yang telah digunakan. Jika ROP ditetapkan terlalu rendah, persediaan akan habis sebelum persediaan pengganti diterima. Namun, jika titik pemesanan ulang ditetapkan terlalu tinggi, maka persediaan baru sudah datang sementara persediaan di gudang masih banyak. Keadaan ini mengakibatkan pemborosan biaya dan investasi yang berlebihan.

$$ROP = (D \times LT) + z(STD) \quad (2.5)$$

Dimana :

ROP = *Re-Order Point*

- D = Permintaan
 LT = Waktu tenggang (*Lead Time*)
 Z = *Service level*
 STD = Standar deviasi

3. Hasil dan Pembahasan

A. Forecasting dan Perhitungan MAD

Pada poin ini, akan dijelaskan mengenai contoh hasil dan pembahasan untuk *minimum stock consumable spare part* Hexanne Shell. Perhitungan peramalan dilakukan menggunakan semua metode yaitu, MA, WMA, dan ES.

1. Metode *Moving Average*

a. Forecasting

$$MA = \frac{A_1 + A_{t-1} + \dots + A_{t-(N-1)}}{N} \quad (3.1)$$

Dimana :

- A_t = Permintaan aktual pada periode t
 N = Jumlah data permintaan yang dilibatkan

Contoh perhitungan Forecast untuk 4 bulan :

$$MA = \frac{0 + 10000 + 0 + 0}{4}$$

$$MA = 2500$$

b. Mencari MAD :

$$MAD = \frac{AD_1 + AD_2 + \dots + AD_n}{N} \quad (3.2)$$

Dimana :

- AD_t = *Absolute Deviation* pada periode t
 N = Jumlah periode seluruh *Absolute Deviation*

$$MAD = \frac{2500 + 2500 + 5000 + 23750 + 2500 + 1250 + 33750 + 3750}{8}$$

$$MAD = 9375$$

2. Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

Berikut contoh perhitungan metode WMA bulan ke 4 periode ke 5:

a. Forecasting

$$WMA = \frac{(\sum(Dt \times \text{Bobot}))}{(\sum \text{Bobot})} \quad (3.3)$$

$$WMA = \frac{((4 \times 0) + (3 \times 0) + (2 \times 10000) + (1 \times 0))}{(10)}$$

$$WMA = 2000$$

b. Menghitung *Error* untuk bulan ke 4 periode ke 5:

$$Error = A - F \quad (3.4)$$

Dimana :

- A = *Actual demand*
 F = *Forecast demand*
 $Error = 0 - 2000$
 $Error = -2000$
 $Absolute Error = 2000$

c. Menghitung *Cummulative Absolute Error* untuk bulan ke 4 periode ke 7:

$$Cummulative Absolute Error = AE_1 + AE_2 + \dots + AE_n \quad (3.5)$$

Dimana:

AE_t = *Absolute Error* pada periode t

$$\text{Cummulative Absolute Error} = 2000 + 1000 + 5000$$

$$\text{Cummulative Absolute Error} = 8000$$

d. Mencari MAD :

$$MAD = \frac{\text{Cummulative Absolute Error}}{N} \quad (3.6)$$

Dimana :

N = Jumlah periode seluruh *Cummulative Absolute Error*

$$MAD = \frac{72500}{8}$$

$$MAD = 9062,5$$

3. Metode *Single Exponential Smoothing* (SES)

Berikut contoh perhitungan Metode *Single Exponential Smoothing* (SES) pada periode 9 dan α 0,9 karena permintaan bergejolak:

a. *Forecasting*

$$F_{SES} = \alpha A_{t-1} + (1 - \alpha) F_{SES,t-1} \quad (3.7)$$

$$F_{SES} = 0,9 \times 25000 + (1-0,9) \times 4500,091042$$

$$F_{SES} = 22950,0091$$

b. *Forecast Error*

$$E = \text{Actual Demand} - \text{Forecast}$$

$$= 5000 - 22950,0091$$

$$= -17950$$

$$\text{Absolute Error} = 17950$$

c. MAD pada periode ke 12

$$MAD = \frac{\text{Cummulative Absolute Error}}{N} \quad (3.8)$$

Dimana :

N = Jumlah periode seluruh *Cummulative Absolute Error*

$$MAD = \frac{127932}{12}$$

$$MAD = 10661,01549$$

Kemudian setelah dilakukan peramalan permintaan untuk semua *spare part* dengan menggunakan 3 metode peramalan, maka dilakukan pemilihan metode peramalan terbaik berdasarkan nilai MAD nya. Metode peramalan permintaan dengan MAD terkecil merupakan metode terbaik. Adapun hasil pemilihan metode peramalan terbaik berdasarkan nilai MAD nya ditunjukkan pada tabel 4.8 :

Tabel 3.1 Rekapitulasi Pemilihan Metode Berdasarkan Nilai MAD

No	Nama Part	Besar MAD							Metode yang Dipilih	MAD Terpilih
		Forecast MA			Forecast WMA			Forecast ES		
		2 Bulan	3 Bulan	4 Bulan	2 Bulan	3 Bulan	4 Bulan			
1	Hexane Shell	9250,00	8703,70	9375,00	9666,67	8796,30	9062,50	10661,02	Forecast MA 3 Bulan	8703,70
2	BOTTLE PVC	585,00	600,00	506,25	690,00	558,33	517,50	895,26	Forecast MA 4 Bulan	506,25
3	FILTER BAG, PESG-050-SE-SS2	27,50	31,48	29,69	31,67	33,33	30,63	32,14	Forecast MA 2 Bulan	27,50
4	MASKER KAIN	34300,00	28740,74	27187,50	35533,33	31592,59	30000,00	34706,30	Forecast MA 4 Bulan	27187,50
5	MAJUN KAOS PUTIH	11450,00	10777,78	10500,00	10566,67	10666,67	11200,00	11126,08	Forecast MA 4 Bulan	10500,00
6	Caustic Soda	317500,00	292592,59	249218,75	311666,67	275000,00	266562,50	332116,95	Forecast MA 4 Bulan	249218,75
7	DETERGEN OMO	8,10	6,37	5,13	7,67	6,74	6,13	7,03	Forecast MA 4 Bulan	5,13
8	FILTER CATRIDGE, CESW60-010-S30	235,00	237,04	226,56	235,00	244,44	241,25	227,60	Forecast MA 4 Bulan	226,56
9	KUAS 2"	2,20	2,67	2,88	2,13	2,30	2,65	2,21	Forecast WMA 2 Bulan	2,13
10	KUAS 4"	2,60	2,26	2,19	2,47	2,09	2,01	2,48	Forecast WMA 4 Bulan	2,01
11	FILTER BAG, PESG-010-SE-SS2	77,50	81,48	81,25	88,33	85,19	81,25	86,65	Forecast MA 2 Bulan	77,50
12	GLOVES B8	60,75	61,78	58,94	61,57	62,76	58,19	64,08	Forecast WMA 4 Bulan	58,19
13	OIL PENETRATING DRATON-DR 22/220	1750,00	1925,93	1875,00	2033,33	1981,48	2012,50	2134,28	Forecast MA 2 Bulan	1750,00

B. Tracking Signal

Berikut merupakan contoh perhitungan *tracking signal* pada Filter Bag PESG-050-SE-SS2 dengan metode *forecast* terpilih adalah *Moving Average* 2 bulan pada periode ke 10.

- a. Mencari RSFE

$$RSFE = \sum(\text{Actual demand} - \text{Demand forecast}) \quad (3.9)$$

$$RSFE = \sum(0 - 50 + 25 - 25 + 25 + 25 + 0 + 50)$$

$$RSFE = 50$$

- b. Tracking Signal

$$\text{Tracking Signal} = \frac{RSFE}{MAD} \quad (3.10)$$

$$\text{Tracking Signal} = \frac{50}{25}$$

$$\text{Tracking Signal} = 2$$

Tabel 3.2 Rekapitulasi *Tracking Signal* pada Spare Part Filter Bag PESG-050-SE-SS2

Periode	Nyata	Forecast (2)	Error	RSFE	Abs RSFE	Kum ABS RSFE	MAD	Tracking signal
1	50							
2	50							
3	50	50	0	0	0	0	0	0,00
4	0	50	-50	-50	50	50	25	-2,00
5	50	25	25	-25	25	75	25	-1,00
6	0	25	-25	-50	50	125	31	-1,60
7	50	25	25	-25	25	150	30	-0,83
8	50	25	25	0	0	150	25	0,00
9	50	50	0	0	0	150	21	0,00
10	100	50	50	50	50	200	25	2,00
11	0	75	-75	-25	25	225	25	-1,00
12	50	50	0	-25	25	250		
13		25						

C. Pengolahan Data Standar Deviasi (STD)

Berikut merupakan contoh perhitungan standar deviasi pada *spare part* Filter Bag PESG-050-SE-SS2 :

$$\begin{aligned} \text{STD} &= \sqrt{\text{Lead time}} \times \text{MAD} \\ &= \sqrt{0,63} \times 27,50 \\ &= 21,89 \end{aligned} \quad (3.11)$$

Tabel 3.3 Rekapitulasi Standard Deviasi

No	Nama Part	Besar MAD Terpilih	Lead Time Bulan (L)	Standar Deviasi (STD)
1	Hexane Shell	8703,70	0,83	7945,36
2	BOTTLE PVC	506,25	2,23	756,56
3	FILTER BAG, PESG-050-SE-SS2	27,50	0,63	21,89
4	MASKER KAIN	27187,50	0,90	25792,33
5	MAJUN KAOS PUTIH	10500,00	2,03	14972,47
6	Caustic Soda	249218,75	0,40	157619,78
7	DETERGEN OMO	5,13	1,20	5,61
8	FILTER CATRIDGE, CESW60-010-S30	227,60	0,60	176,29
9	KUAS 2"	2,13	0,63	1,70
10	KUAS 4"	2,01	0,77	1,76
11	FILTER BAG, PESG-010-SE-SS2	77,50	0,63	61,68
12	GLOVES B8	58,19	2,20	86,31
13	OIL PENETRATING DRATON-DR 22/220	1750,00	0,53	1278,02

A. Penentuan *Safety Stock*

Berikut merupakan contoh perhitungan *safety stock* untuk *spare part Filter Bag PESG-010-SE-SS2* dengan *service level* 95% ($z = 1,65$):

$$\begin{aligned}
 \text{Safety stock} &= \text{service level} \times \text{STD} && (3.12) \\
 &= 1,65 \times 61,68 \\
 &= 102 \text{ pcs}
 \end{aligned}$$

Tabel 3.4 Rekapitulasi Penentuan *Safety Stock*

No	Nama Part	Besar MAD Terpilih	Lead Time Bulan (L)	Service Level	Standar Deviasi (STD)	Safety Stock 1,65
1	Hexane Shell	8703,70	0,83	1,65	7945,36	13110
2	BOTTLE PVC	506,25	2,23	1,65	756,56	1248
3	FILTER BAG, PESG-050-SE-SS2	27,50	0,63	1,65	21,89	36
4	MASKER KAIN	27187,50	0,90	1,65	25792,33	42557
5	MAJUN KAOS PUTIH	10500,00	2,03	1,65	14972,47	24705
6	Caustic Soda	249218,75	0,40	1,65	157619,78	260073
7	DETERGEN OMO	5,13	1,20	1,65	5,61	9
8	FILTER CATRIDGE, CESW60-010-S30	227,60	0,60	1,65	176,29	291
9	KUAS 2"	2,13	0,63	1,65	1,70	3
10	KUAS 4"	2,01	0,77	1,65	1,76	3
11	FILTER BAG, PESG-010-SE-SS2	77,50	0,63	1,65	61,68	102
12	GLOVES B8	58,19	2,20	1,65	86,31	142
13	OIL PENETRATING DRATON-DR 22/220	1750,00	0,53	1,65	1278,02	2109

B. Penentuan *Reorder Point (ROP)*

Berikut ini merupakan contoh perhitungan *Re-Order Point (ROP)* untuk *spare part Filter Catridge CESW60-010-S30* pada bulan Juni. Dimana diketahui *lead time* pemesanan *spare part* ini 18 hari atau 0,60 bulan, peramalan permintaannya pada bulan tersebut sebesar 425 pcs dan hasil perhitungan *safety stock* nya sebesar 291 unit.

$$\begin{aligned}
 \text{ROP} &= (D \times \text{LT}) + z(\text{STD}) && (3.13) \\
 \text{ROP} &= (425 \times 0,60) + 291 \\
 \text{ROP} &= 546 \text{ pcs}
 \end{aligned}$$

4. Simpulan

Pengaturan persediaan dapat dilakukan dengan menggunakan konsep minimum maksimum. Dalam menjalankan konsep tersebut, digunakan *tools* berupa perhitungan *Re-Order Point (ROP)* untuk menentukan *stock* minimum. Langkah-langkah untuk menentukan ROP

antarlain, melakukan *forecasting*, mencari MAD, *tracking signal* metode *forecast* terpilih, menentukan standar deviasi, menentukan *safety stock*, kemudian menghitung *rop* dengan mengalikan hasil *forecast* dengan *lead time* dan dijumlahkan dengan *safety stock*.

Pengujian nilai kesalahan dilakukan dengan perhitungan menggunakan *Mean Mean Absolute Deviation* (MAD). Nilai MAD menunjukkan rata-rata nilai absolut dari kesalahan yang terjadi selama periode peramalan. Sehingga, metode dengan MAD paling kecil memiliki rata-rata kesalahan terkecil pula selama periode peramalan. Sebanyak tiga jenis *spare part* yang cocok diramal menggunakan metode *Moving Average* 2 bulan, satu jenis *spare part* menggunakan *Moving Average* 3 bulan, enam jenis *spare part* menggunakan *Moving Average* 4 bulan, satu jenis *spare part* cocok menggunakan metode *Weighted Moving Average* 2 bulan, dan dua jenis *spare part* cocok menggunakan metode *Weighted Moving Average* 4 bulan.

Daftar Pustaka

- Ariesty, A., & Andari, T. T. (2016). Metode *Economic Quantity Interval* (EOI) Untuk Optimalisasi Persediaan Barang Consumable Adem Sari Chingku pada PT Sari Enesis Indah Ciawi Bogor. *Jurnal Visionida Volume 2 Nomor 1*.
- Britama. (2012, Desember 21). *Sejarah dan Profil Singkat SMAR (Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk)*. Retrieved from <http://britama.com: http://britama.com/index.php/2012/12/sejarah-dan-profil-singkat-smar/>. Diakses 12 Februari 2018
- Fogarty, D.W. (1991). *Production and Inventory Management*, 2nd Edition, Cincinnati, Ohio: South Western Publishing Co.
- Hasian, D. P. (2012). Konsep Persediaan Minimum-Maksimum Pengendalian Part Alat Berat Tambang PT.Semen Padang. *OPTIMASI SISTEM INDUSTRI*, 203-207.
- Janari, D., Rahman, M. M., & Rizky, A. (2016). Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Pendekatan MUSIC 3D (*Multi Unit Spares Inventory Control- Three Dimensional Approach*) pada Warehouse di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban. *Teknoin Vol. 22 No. 4*, 261-268.
- Rangkuti, Fraddy. (2004). *Flexible Marketing*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Sundari, S. S., Susanto, & Revianti, W. (2015). Sistem Peramalan Persediaan Barang Dengan Weight Moving Average Di Toko The Kids 24. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika 2015* (pp. 598-603). Bali: Shinta Siti Sundari.
- PT. SMART Tbk. (2017, May 23). *Paparan Publik*. Retrieved from [www.smart-tbk.com: https://www.smart-tbk.com/wp-content/uploads/2017/05/SMART-Public-Expose-230517.pdf](https://www.smart-tbk.com/wp-content/uploads/2017/05/SMART-Public-Expose-230517.pdf). Diakses 12 Februari 2018
- PT. SMART Tbk. (n.d.). *Tentang Kami*. Retrieved from [www.smart-tbk.com: https://www.smart-tbk.com/tentang/visi-misi-budaya/](https://www.smart-tbk.com/tentang/visi-misi-budaya/). Diakses 12 Februari 2018
- UIN. (n.d.). *BAB II Landasan Teori*. Retrieved from [repository.uin-suska.ac.id: http://repository.uin-suska.ac.id/3638/3/BAB%20II.pdf](http://repository.uin-suska.ac.id/3638/3/BAB%20II.pdf). Diakses 10 Mei 2018
- Winata, A. I., Prayogo, D. N., & Hadiyat, A. (2013). Penjadwalan Perawatan dan Penggantian *Spare-Parts* di PO. X, Bojonegoro. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya Vol.2 No.2*.