

PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL AL-OXIDE PADA PROSES BLASTING: STUDI KASUS PART REPAIR GMF POWER SERVICES

Finda Arwi Mahardika¹, Wahyudi Sutopo², Virda Hersy Lutviana S³

^{1&3}Asisten Laboratorium Sistem Logistik dan Bisnis, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

²Grup Riset Rekayasa Industri dan Tekno Ekonomi, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126

Telp. 0271-6322110

Email: mahardikafinda@gmail.com, wahyudisutopo@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan material sangat mempengaruhi biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam suatu proses produksi. Pada proses blasting divisi part repair GMF power service masih sering terjadi stockout material Al-Oxide. Stockout ini sering terjadi pada material Al-Oxide #16 dan Al-Oxide #60. Hal ini dapat mengganggu jalannya proses repair turbin yang dilakukan oleh divisi part repair, oleh sebab itu dilakukan proses peramalan kebutuhan material perhari dari proses blasting dan penentuan safety stock serta besarnya reorderpoint. Peramalan dilakukan dengan metode kuantitatif, data historis yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan kuantitatif diperoleh melalui pengamatan yang dilakukan selama 15 hari kerja. Hasil pengamatan tersebut kemudian diplot sehingga nampak trend dari data yang diperoleh. Dari plot data diperoleh model data yang fluktuatif sehingga peramalan dilakukan dengan menggunakan metode moving average 3 (MA 3), single exponential smoothing (SES), dan double exponential smoothing (DES). Setelah dilakukan proses peramalan tersebut kemudian dilakukan pemilihan metode terbaik berdasarkan nilai Mean Absolute Demand (MAD) dan Tracking Signal. Dari hasil diperoleh bahwa metode terbaik pada proses peramalan adalah metode DES karena memiliki nilai MAD kecil dan tracking signal berada diantara -4 dan 4. Besarnya safety stock yang diperoleh adalah 14 bag dan besarnya reorder point adalah 28 bag.

Kata kunci: Peramalan, Safety Stock, Reorder Point, Al-Oxide

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya industri di Indonesia diikuti dengan persaingan bisnis yang semakin meningkat, tentunya menuntut para pelaku bisnis untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi di segala bidang (Indri, 2013). Dalam suatu industri agro maupun manufaktur proses produksi berkaitan dengan perencanaan produksi sehingga produksi dalam suatu industri berjalan secara terarah dan terstruktur sesuai dengan penjadwalan (Arif, 2013). Keteraturan dalam produksi dapat meminimalisir biaya produksi karena keteraturan produksi dapat mengarahkan produksi dalam hal jumlah produksi atau meminimalisir teradinya *stock out* atau kekurangan persediaan (Arif, 2013).

Menurut Zulian Yamit (2008) tujuan dari manajemen persediaan adalah untuk menyediakan jumlah material yang tepat, *lead time* yang tepat dan biaya rendah. Biaya persediaan merupakan keseluruhan biaya operasi atas system persediaan. Biaya persediaan didasarkan pada parameter ekonomis yang relevan dengan jenis biaya sebagai berikut : (1) Biaya Pembelian, (2) Biaya Pemesanan, (3) Biaya Simpan.

Menurut Edi (2012) biaya kekurangan persediaan (*stock out cost*) adalah konsekuensi ekonomis atas kekurangan dari luar maupun dari dalam perusahaan. Kekurangan dari luar terjadi apabila pesanan konsumen tidak dapat terpenuhi, sedangkan kekurangan dari dalam terjadi apabila departemen tidak dapat memenuhi kebutuhan departemen yang lain. Biaya kekurangan dari luar dapat berupa biaya *backorder*, biaya kehilangan kesempatan penjualan, dan biaya kehilangan kesempatan menerima keuntungan. Biaya kekurangan dari dalam perusahaan dapat berupa penundaan pengiriman maupun idle kapasitas.

Forecasting adalah meramalkan, memproyeksikan, atau mengadakan perkiraan/taksiran terhadap berbagai kemungkinan yang akan terjadi sebelum suatu rencana yang lebih pasti dapat dilakukan (Dermawan, 2013). *Forecasting* atau peramalan juga merupakan seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan, hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya kemasa mendatang dengan bentuk model matematis (Dermawan,2013). Terdapat dua pendekatan untuk melakukan

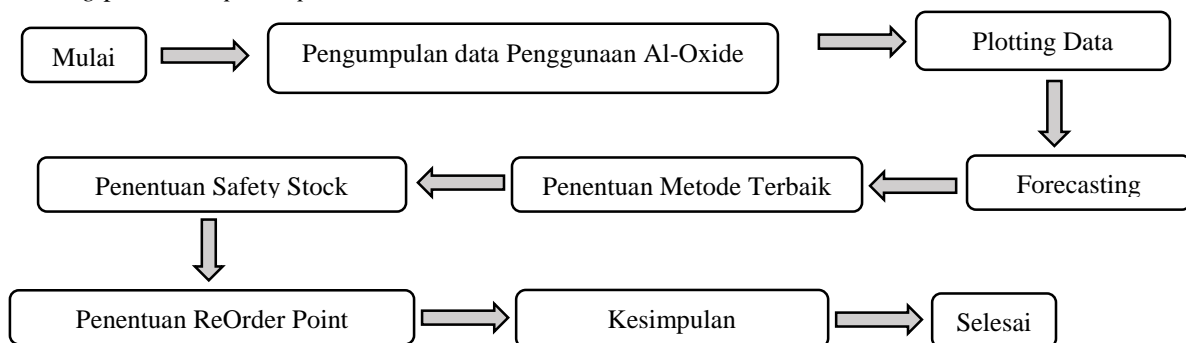
peramalan yaitu pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif (Faried, 2012). Metode peramalan kualitatif digunakan ketika data historis tidak tersedia, metode peramalan kualitatif merupakan metode subyektif (intuitif), metode ini didasarkan pada informasi kualitatif dan metode ini sangat subyektif (Faried, 2012). Metode kuantitatif dapat dibagi menjadi dua tipe, *causal* dan *time series* (Faried, 2012). Metode peramalan *causal* meliputi faktor-faktor yang berhubungan dengan variable yang diprediksi seperti analisis regresi, sedangkan peramalan *time series* merupakan metode kuantitatif untuk menganalisis data masa lampau yang telah dikumpulkan secara teratur menggunakan teknik yang tepat (Faried, 2012).

Menurut Eddy Herjanto (2008) *Safety Stock* adalah persediaan yang dilakukan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan/barang, misalnya karena penggunaan bahan yang lebih besar dari perkiraan semula atau keterlambatan dalam penerimaan bahan yang dipesan. *Reorder Point* adalah tingkat persediaan dimana pemesanan kembali harus dilakukan, model persediaan sederhana mengasumsikan bahwa penerimaan suatu pesanan bersifat seketika, artinya model persediaan mengasumsikan bahwa setiap perusahaan akan menunggu sampai tingkat persediaan mencapai nol, sebelum perusahaan memesan kembali dan dengan seketika kiriman yang dipesan akan diterima (Edi, 2012).

Blasting adalah proses pembersihan permukaan material dengan menggunakan system penyemprotan udara bertekanan tinggi dengan berbagai media seperti pasir, air, dan lain-lain (Arrian, 2015). *Blasting* dapat dikategorikan sebagai *surface treatment* yang banyak diaplikasikan pada dunia keteknikan seperti pada pembuatan kapal, *maintenance system* perpipaan, *maintenance* peralatan/mesin-mesin fluida dan lain-lain (Arrian,2015). Menurut Wikipedia Indoneisa (2014) Aluminium oksida merupakan suatu senyawa kimia dari aluminium dan oksigen, dengan rumus kimia Al_2O_3 . Aluminium oksida adalah insulator atau penghambat panas dan listrik yang baik, umumnya Al_2O_3 terdapat dalam bentuk kristalin yang disebut *corundum* atau α -aluminium oksida (Wikipedia,2014). Al_2O_3 digunakan sebagai bahan abrasif dan sebagai komponen dalam alat pemotong karena sifat kekerasannya, aluminium oksida berperan penting dalam ketahanan logam aluminium terhadap perkaratan dengan udara (Wikipedia,2014).

METODE

Perencanaan material Al-Oxide pada proses blasting dimulai dengan melakukan pengambilan data yang berupa banyaknya material yang dibutuhkan setiap hari pada proses *blasting* di *part repair* GMF Power Service. Setelah memperoleh data yang dibutuhkan dilakukan plot data yang berfungsi untuk mengetahui trend dari data yang diperoleh. Setelah memperoleh trend maka ditentukan metode peramalan yang tepat untuk model yang didapat. Karena model data yang diperoleh adalah model data yang fluktuasi maka dilakukan peramalan dengan metode *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing*. Dari ketiga metode yang ada dipilih metode yang paling tepat melalui besarnya nilai *Mean Absolute Demand* (MAD) dan *Tracking Signal*. Dalam penelitian ini dilakukan penentuan besarnya *safety stock* dan nilai *Reorder Point*. Penentuan nilai *safety stock* dan *reorder point* bertujuan untuk menghindari terjadinya *stockout* yang terjadi karena lonjakan permintaan material. Berikut adalah diagram alir dari penelitian yang dilakukan pada proses *blasting* pada divisi *part repair* GMF Power Services.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Data Penggunaan Al-Oxide

Dalam proses *blasting* digunakan Al-Oxide dengan tingkat kekasaran yang bervariasi bergantung pada jenis Al-Oxidenya. Adapun Al-oxide yang digunakan adalah Al-Oxide #16, Al-Oxide #20, Al-Oxide #36, dan Al-Oxide #60. Kriteria dari masing-masing Al-Oxide ditunjukkan oleh tabel 1. Sedangkan untuk penggunaan dari masing-masing Al-Oxide ditunjukkan oleh tabel 2.

Tabel 1. Hubungan Antara Tingkat Kekasaran dengan Jenis Partikel Abrasif

Tingkat Kekasaran (µm)	Jenis Abrasif dan Besar Partikel (mesh)			
	Pasir Silika	Garnet	Al ₂ O ₃	Steel Grit
12.5	80-120	100	120	G-200
25	30-60	80	100	G-80
37.5	16-40	36	50	G-50
50	16-40	36	36	G-40
62.5	8-40	36	24	G-25
75	8-20	16	16	G-16

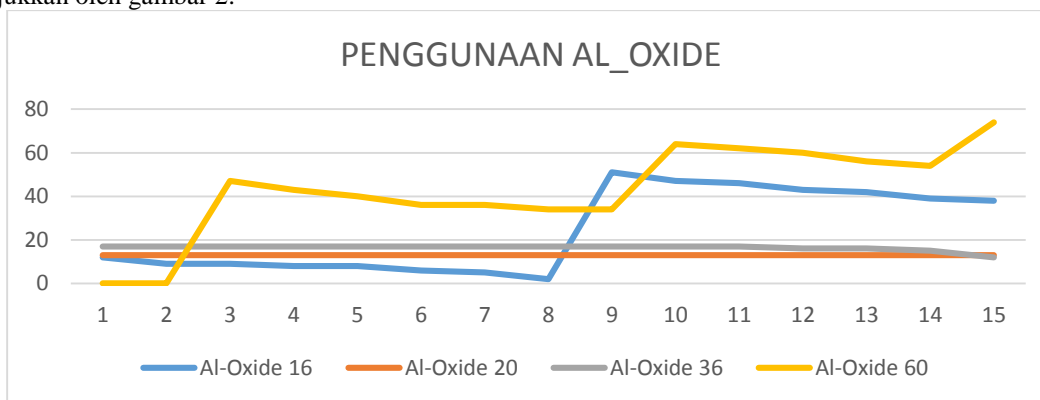
Sumber : Korosi (Majalah Ilmu & Teknologi)

Tabel 2. Pemakaian Al-Oxide

Hari ke-	Pemakaian Al-Oxide			
	16	20	36	60
1	0	0	0	0
2	3	0	0	0
3	0	0	0	3
4	1	0	0	4
5	0	0	0	3
6	2	0	0	4
7	2	0	0	0
8	2	0	0	2
9	1	0	0	0
10	4	0	0	0
11	3	0	0	2
12	3	0	1	2
13	1	0	0	4
14	3	0	1	2
15	1	0	3	0

Plotting Data

Plot data merupakan penempatan data pada diagram pencar yang dilakukan sebelum melakukan metode peramalan untuk menentukan pola data yang terjadi (Dentista, 2011). Adapun plot data penggunaan Al-Oxide ditunjukkan oleh gambar 2.



Gambar 2. Plot Data Penggunaan Al-Oxide

Forecast

Peramalan hanya dilakukan pada Al-Oxide #16 dan Al-Oxide #60, hal ini disebabkan karena material yang paling banyak digunakan dalam proses *blasting* pada divisi *Part Repair* GMF Power Service adalah Al-Oxide tersebut. Berikut adalah peramalan yang dilakukan pada Al-Oxide #16 dan Al-Oxide 60 dengan menggunakan metode *moving average 3*, *single exponential smoothing*, dan *double exponential smoothing* :

1. Moving Average 3

Moving average yaitu salah satu cara untuk mengubah pengaruh data masa lalu terhadap nilai tengah sebagai ramalan adalah dengan menentukan sejak awal berapa jumlah nilai observasi masa lalu yang akan dimasukkan untuk menghitung nilai tengah (Mirsa, nd). Besarnya nilai observasi yang ditentukan adalah 3, sehingga peramalan didasarkan pada data 3 periode sebelum peramalan dilakukan. Adapun hasil dari peramalan ditunjukkan oleh tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Moving Average 3 Al-Oxide #16

PERIOD	ACTUAL DEMAND	FORECAST	ERROR	ABSOLUTE ERROR	MAD	RSFE	TRACKING SIGNAL
1	0						
2	3						
3	0						
4	1	1.00	0.00	0.00	19.67	0.00	0.00
5	0	1.33	-1.33	1.33	10.50	-1.33	-0.13
6	2	0.33	1.67	1.67	7.56	0.33	0.04
7	2	1.00	1.00	1.00	5.92	1.33	0.23
8	2	1.33	0.67	0.67	4.87	2.00	0.41
9	1	2.00	-1.00	1.00	4.22	1.00	0.24
10	4	1.67	2.33	2.33	3.95	3.33	0.84
11	3	2.33	0.67	0.67	3.54	4.00	1.13
12	3	2.67	0.33	0.33	3.19	4.33	1.36
13	1	3.33	-2.33	2.33	3.10	2.00	0.65
14	3	2.33	0.67	0.67	2.88	2.67	0.93
15	1	2.33	-1.33	1.33	2.75	1.33	0.48
16		1.67					
17		1.67					
18		1.67					
19		1.67					
20		1.67					
21		1.67					

Tabel 4. Moving Average 3 Al-Oxide #60

PERIOD	ACTUAL DEMAND	FORECAST	ERROR	ABSOLUTE ERROR	MAD	RSFE	TRACKING SIGNAL
1	0						
2	0						
3	3						
4	4	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00
5	3	2.33	0.67	0.67	1.83	3.67	2.00
6	4	3.33	0.67	0.67	1.44	4.33	3.00
7	0	3.67	-3.67	3.67	2.00	0.67	0.33
8	2	2.33	-0.33	0.33	1.67	0.33	0.20
9	0	2.00	-2.00	2.00	1.72	-1.67	-0.97
10	0	0.67	-0.67	0.67	1.57	-2.33	-1.48
11	2	0.67	1.33	1.33	1.54	-1.00	-0.65
12	2	0.67	1.33	1.33	1.52	0.33	0.22
13	4	1.33	2.67	2.67	1.63	3.00	1.84
14	2	2.67	-0.67	0.67	1.55	2.33	1.51
15	0	2.67	-2.67	2.67	1.64	-0.33	-0.20
16		2.00					
17		2.00					
18		2.00					
19		2.00					
20		2.00					
21		2.00					

2. Single Exponential Smoothing

Menurut Budi (nd) metode *single exponential smoothing* merupakan perkembangan dari metode *moving average* sederhana yang kemudian ditambahkan dengan faktor α . Nilai α berkisar antara 0-1, semakin besar nilai α maka data semakin fluktuatif (Budi,nd). Pada penelitian ini diambil nilai α sebesar 0,8. Adapun hasil dari peramalan ditunjukkan oleh tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 5. Single Exponential Smoothing Al-Oxide #16

PERIOD	ACTUAL DEMAND	DEMAND FORECAST	ERROR	ABSOLUTE ERROR	MAD	RSFE	TRACKING SIGNAL
1	0	0					
2	3	0.00	3.00	3.00	24.60	3.00	0.00
3	0	2.40	-2.40	2.40	13.50	0.60	0.04
4	1	0.48	0.52	0.52	9.17	1.12	0.12
5	0	0.90	-0.90	0.90	7.10	0.22	0.03
6	2	0.18	1.82	1.82	6.05	2.04	0.34
7	2	1.64	0.36	0.36	5.10	2.41	0.47
8	2	1.93	0.07	0.07	4.38	2.48	0.57
9	1	1.99	-0.99	0.99	3.96	1.50	0.38
10	4	1.20	2.80	2.80	3.83	4.30	1.12
11	3	3.44	-0.44	0.44	3.49	3.86	1.11
12	3	3.09	-0.09	0.09	3.18	3.77	1.19
13	1	3.02	-2.02	2.02	3.08	1.75	0.57
14	3	1.40	1.60	1.60	2.97	3.35	1.13
15	1	2.68	-1.68	1.68	2.88	1.67	0.58
16		1.34					
17		1.34					
18		1.34					
19		1.34					
20		1.34					
21		1.34					

Tabel 6. Single Exponential Smoothing Al-Oxide #60

PERIOD	ACTUAL DEMAND	DEMAND FORECAST	ERROR	ABSOLUTE ERROR	MAD	RSFE	TRACKING SIGNAL
1	0	0					
2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	3	0.00	3.00	3.00	1.50	3.00	2.00
4	4	2.40	1.60	1.60	1.53	4.60	3.00
5	3	3.68	-0.68	0.68	1.32	3.92	2.97
6	4	3.14	0.86	0.86	1.23	4.78	3.89
7	0	3.83	-3.83	3.83	1.66	0.96	0.58
8	2	0.77	1.23	1.23	1.60	2.19	1.37
9	0	1.75	-1.75	1.75	1.62	0.44	0.27
10	0	0.35	-0.35	0.35	1.48	0.09	0.06
11	2	0.07	1.93	1.93	1.52	2.02	1.32
12	2	1.61	0.39	0.39	1.42	2.40	1.69
13	4	1.92	2.08	2.08	1.48	4.48	3.04
14	2	3.58	-1.58	1.58	1.48	2.90	1.95
15	0	2.32	-2.32	2.32	1.54	0.58	0.38
16		0.46					
17		0.46					
18		0.46					
19		0.46					
20		0.46					
21		0.46					

3. Double Exponential Smoothing

Metode ini merupakan model linier yang dikemukakan oleh Brown, di dalam metode *Double Exponential Smoothing* dilakukan proses *smoothing* dua kali (Radiant, 2012). Pada peramalan ini digunakan nilai α sama dengan *single exponential smoothing*. Adapun hasil dari perlamalan ditunjukkan oleh tabel 7 dan tabel 8.

Tabel 7. Double Exponential Smoothing Al-Oxide #16

PERIOD	ACTUAL DEMAND	FORECAST SES	FORECAST DES	ERROR	ABSOLUTE ERROR	MAD	RSFE	TRACKING SIGNAL
1	0	0.00						
2	3	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00
3	0	2.40	1.92	-1.92	1.92	2.46	1.08	0.44
4	1	0.48	0.77	0.23	0.23	1.72	1.31	0.76
5	0	0.90	0.87	-0.87	0.87	1.51	0.44	0.29
6	2	0.18	0.32	1.68	1.68	1.54	2.12	1.38
7	2	1.64	1.37	0.63	0.63	1.39	2.75	1.98
8	2	1.93	1.82	0.18	0.18	1.22	2.94	2.41
9	1	1.99	1.95	-0.95	0.95	1.18	1.98	1.68
10	4	1.20	1.35	2.65	2.65	1.35	4.64	3.44
11	3	3.44	3.02	-0.02	0.02	1.21	4.62	3.80
12	3	3.09	3.07	-0.07	0.07	1.11	4.54	4.09
13	1	3.02	3.03	-2.03	2.03	1.19	2.51	2.12
14	3	1.40	1.73	1.27	1.27	1.19	3.78	3.17
15	1	2.68	2.49	-1.49	1.49	1.21	2.29	1.89
16		1.34	2.49					
17		1.34	2.49					
18		1.34	2.49					
19		1.34	2.49					
20		1.34	2.49					
21		1.34	2.49					

Tabel 8. Double Exponential Smoothing Al-Oxide #60

PERIOD	ACTUAL DEMAND	FORECAST SES	FORECAST DES	ERROR	ABSOLUTE ERROR	MAD	RSFE	TRACKING SIGNAL
1	0	0.00						
2	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	3	0.00	0.00	3.00	3.00	1.50	3.00	2.00
4	4	2.40	1.92	2.08	2.08	1.69	5.08	3.00
5	3	3.68	3.33	-0.33	0.33	1.35	4.75	3.51
6	4	3.14	3.17	0.83	0.83	1.25	5.58	4.47
7	0	3.83	3.70	-3.70	3.70	1.66	1.88	1.14
8	2	0.77	1.35	0.65	0.65	1.51	2.53	1.67
9	0	1.75	1.67	-1.67	1.67	1.53	0.86	0.56
10	0	0.35	0.62	-0.62	0.62	1.43	0.24	0.17
11	2	0.07	0.18	1.82	1.82	1.47	2.06	1.40
12	2	1.61	1.33	0.67	0.67	1.40	2.74	1.96
13	4	1.92	1.80	2.20	2.20	1.46	4.93	3.37
14	2	3.58	3.23	-1.23	1.23	1.44	3.70	2.56
15	0	2.32	2.50	-2.50	2.50	1.52	1.20	0.79
16		0.46	2.50					
17		0.46	2.50					
18		0.46	2.50					
19		0.46	2.50					
20		0.46	2.50					
21		0.46	2.50					

Pemilihan Metode Terbaik

Pemilihan metode peramalan terbaik didasarkan pada besarnya nilai MAD dan *tracking signal* dari masing-masing metode. Dari tabel 9 dan 10 nampak bahwa metode yang terpilih adalah metode *double exponential smoothing* hal ini disebabkan karena *double exponential smoothing* menghasilkan nilai MAD paling kecil dan nilai *tracking signal* berada diantara -4 dan 4.

Tabel 9. Metode Terpilih Untuk Al-Oxide #16

METODE PERAMALAN	Nilai MAD	Tracking Signal	KETERANGAN
MA3	1.64	-0.20	
SES	1.54	0.38	
DES	1.52	0.79	
METODE TERPILIH	1.52		DES

Tabel 10. Metode Terpilih Untuk Al-Oxide #60

METODE PERAMALAN	Nilai MAD	Tracking Signal	KETERANGAN
MA3	2.75	0.48	
SES	2.88	0.58	
DES	1.21	1.89	
METODE TERPILIH	1.21		DES

Safety Stock

Menurut Erlina (2002) besarnya *safety stock* dapat ditentukan menggunakan rumusan :

$$\text{Safety Stock} = (\text{pemakaian maks} - \text{pemakaian rata-rata}) \times \text{Lead Time} \dots \dots \dots (1)$$

Sehingga diperoleh besarnya *safety stock* dari Al-Oxide #16 dan Al-Oxide #60 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Safety Stock}_{\text{Al-Oxide \#16}} &= (\text{pemakaian maks} - \text{pemakaian rata-rata}) \times \text{Lead Time} \\ &= (4 - 2) \times 7 \\ &= 2 \times 7 \\ &= 14 \text{ bag} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Safety Stock}_{\text{Al-Oxide \#60}} &= (\text{pemakaian maks} - \text{pemakaian rata-rata}) \times \text{Lead Time} \\ &= (4 - 2) \times 7 \\ &= 2 \times 7 \\ &= 14 \text{ bag} \end{aligned}$$

Reorder Point

Menurut Erlina (2002) besarnya *reorder point* dapat ditentukan menggunakan rumusan :

$$\text{Reorder Point} = (\text{lead time} \times \text{pemakaian rata-rata}) + \text{safety stock} \dots \dots \dots (2)$$

Sehingga diperoleh besarnya *reorder point* dari Al-Oxide #16 dan Al-Oxide #60 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Reorder Point}_{\text{Al-Oxide \#16}} &= (\text{lead time} \times \text{pemakaian rata-rata}) + \text{safety stock} \\ &= (7 \times 2) + 14 \\ &= 14 + 14 \\ &= 28 \text{ bag} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Reorder Point}_{\text{Al-Oxide \#60}} &= (\text{lead time} \times \text{pemakaian rata-rata}) + \text{safety stock} \\ &= (7 \times 2) + 14 \\ &= 14 + 14 \\ &= 28 \text{ bag} \end{aligned}$$

SIMPULAN

Dari tiga proses peramalan yang dilakukan terpilih metode terbaik yaitu metode *double exponential smoothing* dengan nilai MAD untuk Al-Oxide #16 yaitu 1.52 dan nilai *tracking signal* yaitu 0.79, untuk Al-Oxide #60 besarnya nilai MAD yaitu 1.21 dan nilai *tracking signal* 1.89. Sehingga dapat dikatakan bahwa dalam proses *blasting* rata-rata banyaknya material yang dibutuhkan dalam waktu 1 hari adalah 2 bag Al-Oxide #16 dan 2 bag Al-Oxide #60. Namun kondisi ini akan dapat berubah bergantung pada banyaknya *part* yang akan diproses. Sedangkan untuk Al-Oxide #20 dan Al-Oxide #36 jumlahnya masih belum dapat ditentukan karena dalam jangka waktu pengamatan penggunaan Al-Oxide tersebut masih sangat terbatas, hal ini disebabkan karena jenis Al-Oxide tersebut hanya digunakan untuk *part-part* tertentu saja. Besarnya *re-order point* dan *safety stock* yang ada pada peramalan kedua Al-Oxide yang dilakukan yaitu 28 dan 14. Sehingga apabila *stock* yang ada digudang adalah 28 bag maka pihak perusahaan diharapkan sudah melakukan pemesanan

agar tidak terjadi *stockout*. Untuk 14 bag yang digunakan sebagai *safety stock* berfungsi apabila terjadi lonjakan penggunaan material yang disebabkan karena banyaknya proyek yang masuk.

REFERENSI

- Erlina.(2002). Manajemen Persediaan, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara
- Hadi, Mirsa. Santosa, Bud & Nur Heri Cahyana.(nd). Sistem Penjualan dan Analisis Peramalan Untuk Penjualan pada Toko Tasti Computer. Yogyakarta : UPN Veteran
- Herjanto, Eddy.(2012). Product Management. Jakarta : PT Grasindo
- Hermayanti, Indri.(2013). Pengendalian Persediaan Bracket Chasis Pada Big Bus Di Pt. Rahayu Santosa Dengan Menggunakan Metode Klasifikasi Abc Dan Min-Max Stock,Universitas Sebelas Maret Surakarta, Surakarta
- Nurdin, Isdiriyani dkk.(2005). Inhibisi Korosi Baja Dalam Air Kondesat Terkontaminasi CuCl_2 Menggunakan Natrium Fosfat. Korosi Majalah Ilmu & Teknologi,p.12
- Pradhana, Faried.(2015 September 01). Forecasting (Peramalan). Retrieved from <https://fariedpradhana.wordpress.com/2012/06/28/forecasting-peramalan/>
- Puspita, Dentista.(2015 September 01). Istilah Dalam Peramalan (Forecasting). Retrieved from <http://denttista.blogspot.com/2011/11/istilah-dalam-peramalan-forecasting.html>
- Santosa, Budi. Suharyanto & Djoko Legono.(nd). Penerapan Metode Optimasi Exponential Smoothing Untuk Peramalan Debit. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada
- Simanjuntak, Dermawan.(2015 September 01).Pengertian,Kegunaan,dan Sifat-Sifat Forecasting(Peramalan). Retrieved from <http://mawanstatis.blogspot.com/>
- Sukmana, Arif.(2013). Perencanaan Dan Pengendalian Produksi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Suswardji, Edi. Eman & Ria Ratnaningsih.(2012). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada PT Nt Piston Ring Indonesia di Karawang. Jurnal Manajemen Vol.10 No.1.Karawang: Universitas Singaperbangsa
- Victor, Radiant & Yon Andreas.(2012). Aplikasi Peramalan Stock Barang Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. Jurnal Sistem Informasi Vol.7 No.2. Bandung : Universitas Kristen Maranatha
- Wikipedia.(2015 September 01). Aluminium Oksida. Retrieved from https://id.wikipedia.org/wiki/Aluminium_oksida
- Yamit, Zulian.(2008). Manajemen Persediaan.Yogyakarta : Ekonisia Fakultas Ekonomi UII
- Yulianto, Arrien.(2015 September 01). Blasting. Retrieved from <https://catatanabimanyu.wordpress.com/2011/08/14/blasting/>