

**ANALISIS PERAMALAN PEMAKAIAN RAW MATERIAL ROUND BAR
CARBON DENGAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE
(STUDI KASUS PT PINDO DELI PULP AND PAPER MILLS – 2
DEPARTEMEN WORKSHOP)**

Wawan Setiawan^{1*}, Vita Efelina²

¹ Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Tim.,
Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361, Indonesia

*e-mail : ¹1710631140176@student.unsika.ac.id, ²Vita.efelina@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills 2 adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi kertas dan tisu. Perusahaan ini terdiri dari beberapa departemen. Salah satunya adalah departemen workshop. Sistem order material departemen menggunakan aplikasi SAP, ketika material digunakan maka setiap penginputan akan mengurangi jumlah material awal hingga material itu mendekati jumlah paling sedikit maka aplikasi SAP akan melakukan order material secara otomatis ke pihak supplier. akan tetapi metode ini dianggap kurang efektif, karena untuk pemakai material sendiri itu hampir berbeda-beda satu sama lain, yang mengakibatkan terjadinya pemesanan material dalam waktu yang berbeda, Sekali pemesanan ongkos kirimnya juga butuh biaya. Jumlah pemesanan selalu menggunakan jumlah pemesanan awal, akibatnya material yang jarang digunakan memakan banyak ruang. Adapun pendekatan yang bisa dilakukan adalah metode Forecasting yaitu Single Moving Average. Metode ini menghasilkan peramalan material, D16 : 2 kg, D20 : 15,65 kg, D25 : 61,55 kg, D30 : 69,77 kg, D35 : 101,04 kg, D40 : 141,63 kg, D45 : 16,60 kg, D50 : 122,86 kg, D60 : 63,73 kg, D65 : 551,11 kg, D70 : 258,62 kg, D75 : 279,03 kg, D80 : 317,68 kg, D90 : 302,23 kg, D100 : 596,97 kg.)

ABSTRACT

PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills 2 is a company engaged in the production of paper and tissue. This company consists of several departments. One of them is the workshop department. The department's material order system uses the SAP application, when the material is used, each input will reduce the amount of the initial material until the material approaches the least amount, the SAP application will automatically order the material to the supplier. however, this method is considered less effective, because for the use of the material itself, it is almost different from one another, which results in ordering materials at different times, once ordering the shipping cost also costs money. The number of orders always uses the initial order amount, as a result of which rarely used materials take up a lot of space. The approach that can be taken is the Forecasting method, namely Single Moving Average. This method produces material forecasting, D16: 2 kg, D20: 15.65 kg, D25: 61.55 kg, D30: 69.77 kg, D35: 101.04 kg, D40: 141.63 kg, D45: 16.60 kg, D50: 122.86 kg, D60: 63.73 kg, D65: 551.11 kg, D70: 258.62 kg, D75: 279.03 kg, D80: 317.68 kg, D90: 302.23 kg, D100: 596.97 kg

Keywords: *Forecasting, Single Moving Average, Material Inventory*

I. Pendahuluan

Di era industri yang sekarang perkembangan teknologi berkembang sangat cepat, sehingga memunculkan persaingan yang sangat ketat, perusahaan dituntut untuk bisa meningkatkan dan menjaga hasil produksi agar kualitasnya tetap terjaga. Maka dari itu diperlukan analisis dengan metode yang tepat dan akurat, agar tidak menimbulkan kegagalan produksi yang berujung pada kebangkrutan perusahaan.

Pada proses produksi pastilah berkaitan dengan persediaan bahan baku, persediaan bahan

baku akan selalu berubah dari waktu ke waktu. Persediaan bahan baku untuk perusahaan selalu bermacam-macam tergantung dari jenis usaha dari masing-masing perusahaan, untuk itu maka dibutuhkan tenaga kerja yang profesional dan harus sudah menguasai metode-metode apa yang lebih baik digunakan agar analisis yang akan dilakukan benar-benar memberikan improvement kepada perusahaan sebelum masuk ke perusahaan, untuk itulah diadakan kerja praktek agar mahasiswa bisa memahami apa keterkaitan dunia kerja dengan dunia pendidikan.

Kerja praktek ini dilaksanakan di PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills 2. PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills 2 dipandang sebagai tempat pelaksanaan kerja praktek yang relevan bagi Mahasiswa Teknik Industri Unsika. PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills 2 adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi kertas dan tisu. PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills 2 terdiri dari beberapa departemen yang saling terkait dan secara terpadu berusaha mewujudkan tujuan perusahaan. Salah satunya adalah departemen workshop, proses yang terjadi di departemen workshop adalah perbaikan dan pembuatan komponen komponen mesin dari departemen paper machine di seluruh PT. Pindo, yaitu PT. Pindo 1, 2, dan 3.

Departemen workshop sendiri juga mempunyai bahan baku yang disimpan diruang khusus didalam departemen itu sendiri jadi tidak memerlukan biaya penyimpanan. Sistem pemesanan material departemen workshop menggunakan aplikasi SAP, ketika material digunakan maka akan diinput jumlah pemakaiannya diaplikasi SAP tersebut, setiap penginputan akan mengurangi jumlah material awal hingga material itu mendekati jumlah paling sedikit maka aplikasi SAP akan melakukan pemesanan material secara otomatis ke pihak supplier, akan tetapi metode ini dianggap kurang efektif karena untuk pemakai material sendiri itu hampir berbeda-beda satu sama lain, yang mengakibatkan terjadinya pemesanan material dalam waktu yang berbeda pula dimana sekali pemesanan ongkos kirimnya juga memakan banyak biaya.

Pada saat pemesanan, jumlah pemesanan pun selalu menggunakan jumlah pemesanan awal, akibatnya material yang jarang digunakan menghabiskan banyak ruang. Adapun pendekatan yang bisa dilakukan adalah dengan metode Forecasting (peramalan). Peramalan adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu (Handoko, 1999). Pendekatan ini dipilih karena penggunaannya yang mudah dan hasilnya lebih efektif dan efisien daripada pendekatan yang lain. Caranya dengan meramalkan pemakaian material untuk satu tahun kedepan dengan data pemakaian material satu tahun sebelumnya.

Data-data dari penelitian sebelumnya dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan penelitian ini sehingga bisa menambah wawasan ilmu pengetahuan yang bisa membantu untuk melakukan pemecahan masalah dalam penelitian. Dari penelitian-penelitian sebelumnya maupun metodenya bisa digunakan sebagai acuan untuk menyempurnakan penelitian ini kearah yang lebih baik.

Penelitian pertama adalah oleh Bayu Putra Prasetya, 2017. Penulis melakukan penelitian di

Kedai Digital #24 yang bergerak dibidang merchandise yang berlokasi di JL. Erlangga No 28 Kota Kediri. Metode peramalan yang digunakan oleh penulis adalah single moving average, yang digunakan untuk meramalkan kebutuhan bahan produksi dimasa mendatang, dan juga menggunakan metode mean absolute untuk mengevaluasi nilai peramalan agar mengetahui tingkat akurasi sistem. Hasil dari penelitiannya adalah nilai peramalan kebutuhan bahan produksi yang harus disiapkan untuk periode yang akan datang.

Penelitian kedua adalah oleh Ratih Yulia Hayuningtyas, 2017. Penulis melakukan penelitian di Toko Arga Medical, toko ini bergerak dibidang penjualan alat Kesehatan yang berlokasi di JL. Pramuka Raya Jakarta Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Weighted Moving Average dan metode Double Exponential Smoothing. Hasil dari penelitiannya adalah peramalan persediaan untuk periode berikutnya yaitu 52 dengan Weighted Moving Average dan 60 dengan Double Exponential Smoothing

II. METODOLOGI

2.1 Pendekatan Peramalan Kuantitatif

Model kuantitatif intrinsik, sering disebut sebagai model-model deret waktu (time series model). Beberapa model deret waktu yang populer dan umum diterapkan dalam peramalan permintaan adalah : rata-rata bergerak (moving average), pemulusan eksponensial (eksponensial smoothing), dan proyeksi kecenderungan (trend projection). Sedangkan model kuantitatif ekstrinsik sering disebut sebagai model kausal, dan yang populer adalah modelmodel regresi (regression causal model). Peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang digunakan. Dengan metode yang berbeda akan diperoleh hasil peramalan yang berbeda.

2.2 Metode Single Moving Average

Pada dasarnya, Pengertian Moving Average atau Rata-rata bergerak adalah metode peramalan yang menghitung rata-rata suatu nilai runtut waktu dan kemudian digunakan untuk memperkirakan nilai pada periode selanjutnya. Metode rata-rata bergerak tunggal menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan dimasa yang akan datang. Metode ini akan efektif diterapkan apabila kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar terhadap produk akan tetap stabil sepanjang waktu (Gaspersz, 2005:87). Moving average merupakan metode peramalan yang menggunakan rata-rata historis aktual dibeberapa periode terakhir untuk peramalan periode berikutnya. Dalam peramalan ini,

diasumsikan permintaan pasar tetap stabil. Secara matematis, moving average dirumuskan sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1}}{n}$$

Keterangan:

- Mt = Moving Average untuk periode t
 - F_{t+1} = Ramalan Untuk Periode t + 1
 - Y_t = Nilai Riil periode ke t
 - n = Jumlah batas dalam moving average
- Peramalan menggunakan metode rata-rata bergerak beserta pengujian terhadap keandalan model peramalan menggunakan peta kontrol tracking signal.

2.3 Karakteristik Single Moving Average

- a. Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Misalnya, dengan 3 bulan moving average, maka ramalan bulan ke 5 baru dibuat setelah bulan ke 4 selesai/berakhir. Jika bulan moving averages bulan ke 7 baru bisa.
- b. Semakin panjang jangka waktu moving average, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan moving average yang semakin halus.

2.4 Rata-Rata Kuadrat Kesalahan (Mean Square Error = MSE)

MSE merupakan metode alternatif dalam suatu metode peramalan. Pendekatan ini penting karena teknik ini menghasilkan kesalahan yang moderat lebih di sukai oleh suatu peramalan yang menghasilkan kesalahan yang sangat besar. MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

2.5 Microsoft Excel

Menurut Susandra (2010:1), “Microsoft Excel merupakan program aplikasi spreadsheet (lembar kerja elektronik). Fungsi dari Microsoft Excel adalah untuk melakukan operasi perhitungan serta dapat mempresentasikan data ke dalam bentuk tabel.” Menurut Musyafa (2014:1), “Microsoft Excel 2007 adalah sebuah program aplikasi lembar kerja spreadsheet yang dibuat dan didistribusikan oleh Microsoft Corporation untuk sistem operasi Microsoft Windows dan Mac OS.” Aplikasi ini memiliki fitur kalkulasi dan pembuatan grafik yang berupa pengolah angka. Peramalan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Microsoft excel karena penggunaanya yang mudah dan efisien.

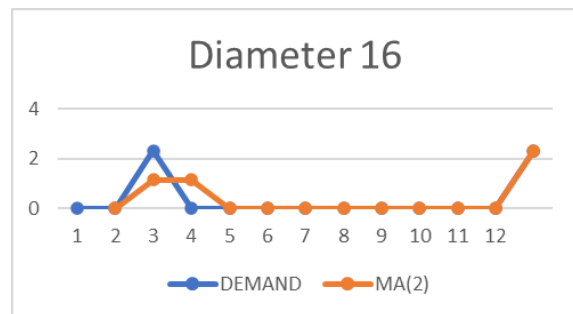
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengolahan Data

Untuk melakukan peramalan, data diolah menggunakan software Microsoft Excel, hasilnya sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Peramalan Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 16

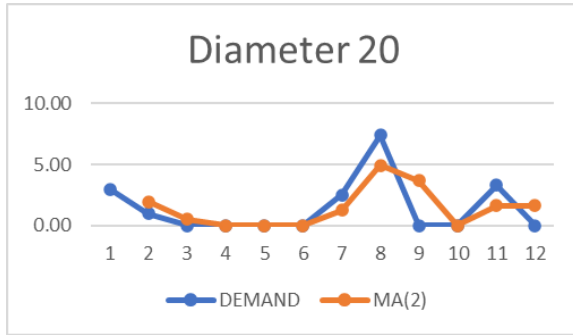
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
16	1	0		
	2	0	0	0
	3	2.33	1	1
	4	0	1	1
	5	0	0	0
	6	0	0	0
	7	0	0	0
	8	0	0	0
	9	0	0	0
	10	0	0	0
	11	0	0	0
	12	0	0	0
Total		2.33	2	3
			MSE	0



Gambar 1 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 16

Tabel 2. Hasil Peramalan Material Round Bar Carbon Diameter 20

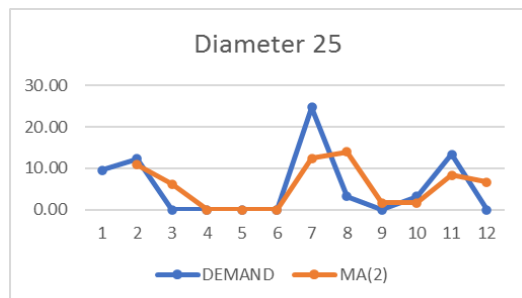
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
20	1	2.96		
	2	0.99	2	1
	3	0.00	0	0
	4	0.00	0	0
	5	0.00	0	0
	6	0.00	0	0
	7	2.51	1	2
	8	7.39	5	6
	9	0.00	4	14
	10	0.00	0	0
	11	3.28	2	3
	12	0.00	2	3
Total		17.13	15.65	27
			MSE	5



Gambar 2 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 20

Tabel 3 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 25

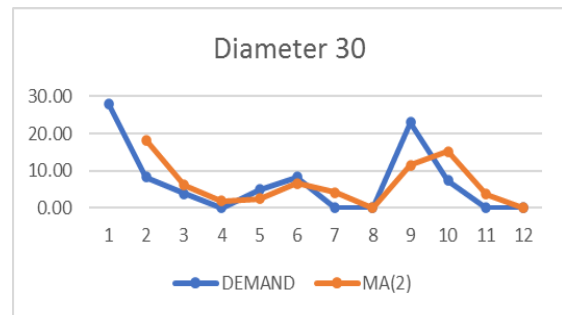
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
25	1	9.47		
	2	12.29	11	2
	3	0.00	6	38
	4	0.00	0	0
	5	0.00	0	0
	6	0.00	0	0
	7	24.73	12	153
	8	3.24	14	115
	9	0.00	2	3
	10	3.24	2	3
	11	13.33	8	25
	12	0.00	7	44
Total		66.28	61.55	381
			MSE	64



Gambar 3 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 25

Tabel 4 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 30

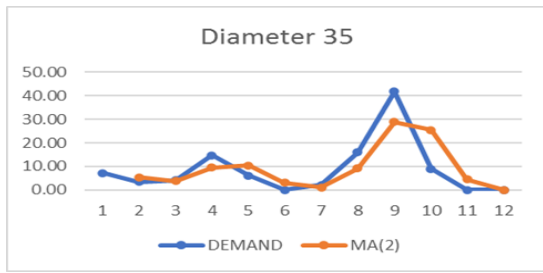
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
30	1	28.01		
	2	8.37	18	96
	3	3.88	6	5
	4	0.00	2	4
	5	4.88	2	6
	6	8.37	7	3
	7	0.00	4	18
	8	0.00	0	0
	9	22.93	11	131
	10	7.32	15	61
	11	0.00	4	13
	12	0.00	0	0
Total		83.77	69.77	241
			MSE	31



Gambar 4 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 30

Tabel 5. Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 35

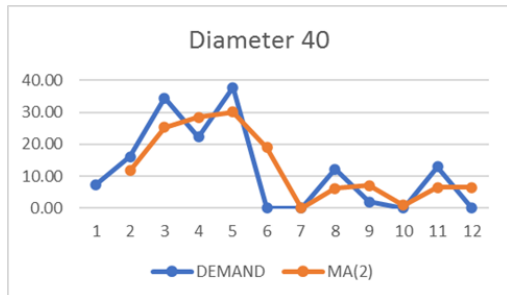
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
35	1	7.17		
	2	3.47	5	3
	3	4.23	4	0
	4	14.72	9	28
	5	6.04	10	19
	6	0.00	3	9
	7	2.26	1	1
	8	15.93	9	47
	9	41.74	29	167
	10	9.06	25	267
	11	0.00	5	21
	12	0.00	0	0
Total		104.63	101.04	558
			MSE	51



Gambar 5 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 35

Tabel 6 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 40

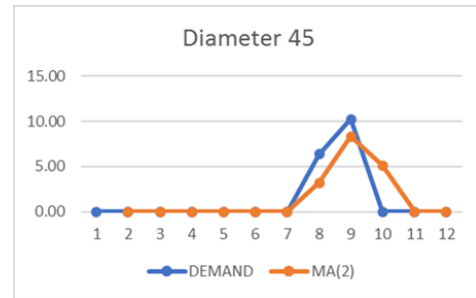
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
40	1	7.39		
	2	16.17	12	19
	3	34.51	25	84
	4	22.28	28	37
	5	37.81	30	60
	6	0.00	19	357
	7	0.00	0	0
	8	12.23	6	37
	9	1.97	7	26
	10	0.00	1	1
	11	12.97	6	42
	12	0.00	6	42
Total		145.33	141.63	688
			MSE	64



Gambar 6 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 40

Tabel 7 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 45

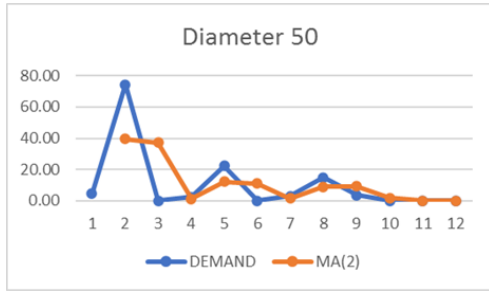
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
45	1	0.00		
	2	0.00	0	0
	3	0.00	0	0
	4	0.00	0	0
	5	0.00	0	0
	6	0.00	0	0
	7	0.00	0	0
	8	6.36	3	10
	9	10.23	8	4
	10	0.00	5	26
	11	0.00	0	0
	12	0.00	0	0
Total		16.60	16.60	40
			MSE	4



Gambar 7 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 45

Tabel 8 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 50

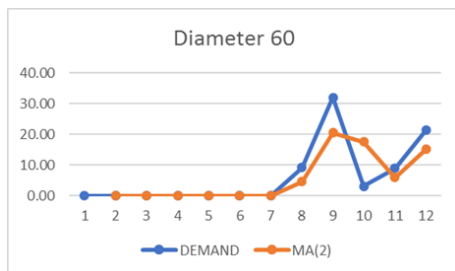
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
50	1	4.62		
	2	74.49	40	1220
	3	0.00	37	1387
	4	2.31	1	1
	5	22.34	12	100
	6	0.00	11	125
	7	2.93	1	2
	8	14.79	9	35
	9	3.70	9	31
	10	0.00	2	3
	11	0.00	0	0
	12	0.00	0	0
Total		125.17	122.86	1685
			MSE	264



Gambar 8 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 50

Tabel 9 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 60

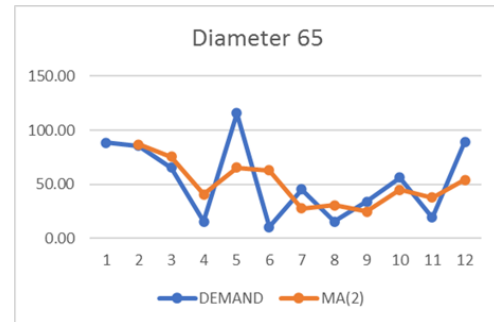
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
60	1	0.00		
	2	0.00	0	0
	3	0.00	0	0
	4	0.00	0	0
	5	0.00	0	0
	6	0.00	0	0
	7	0.00	0	0
	8	9.10	5	21
	9	32.06	21	132
	10	3.06	18	210
	11	8.87	6	8
	12	21.30	15	39
Total		74.38	63.73	410
			MSE	37



Gambar 9 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 60

Tabel 10 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 65

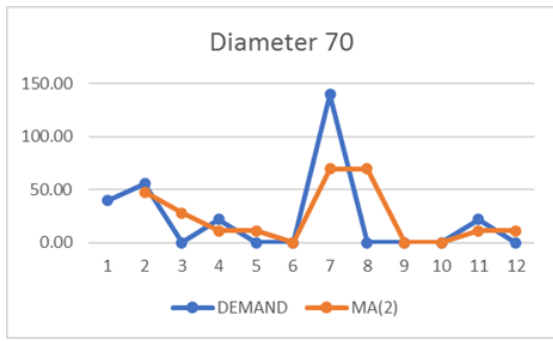
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
65	1	88.26		
	2	85.40	87	2
	3	65.48	75	99
	4	15.62	41	621
	5	115.47	66	2492
	6	10.41	63	2759
	7	45.30	28	304
	8	15.62	30	220
	9	33.85	25	83
	10	55.98	45	122
	11	19.27	38	337
	12	89.17	54	1222
Total		639.82	551.11	8261
			MSE	751



Gambar 10 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 65

Tabel 11 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 70

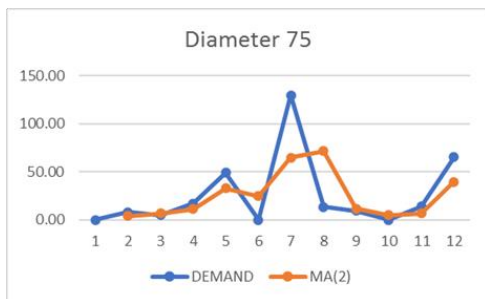
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
70	1	39.56		
	2	55.56	48	64
	3	0.00	28	772
	4	22.04	11	121
	5	0.00	11	121
	6	0.00	0	0
	7	139.50	70	4865
	8	0.00	70	4865
	9	0.00	0	0
	10	0.00	0	0
	11	21.74	11	118
	12	0.00	11	118
Total		278.40	258.62	10981
			MSE	1004



Gambar 11 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 70

Tabel 12 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 75

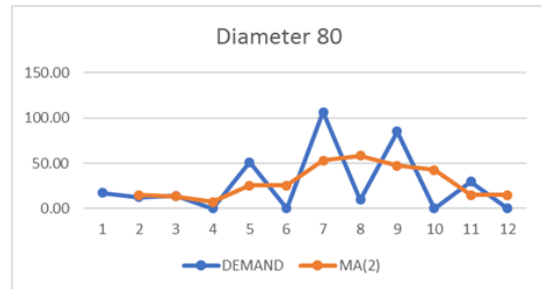
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
75	1	0.00		
	2	8.32	4	17
	3	5.20	7	2
	4	16.98	11	35
	5	49.22	33	260
	6	0.00	25	606
	7	129.64	65	4202
	8	13.52	72	3371
	9	9.71	12	4
	10	0.00	5	24
	11	13.87	7	48
	12	65.17	40	658
Total		311.62	279.03	9208
			MSE	839



Gambar 12 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 75

Tabel 13 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 80

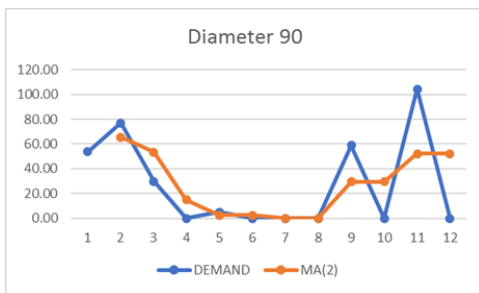
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
80	1	17.35		
	2	12.62	15	6
	3	14.20	13	1
	4	0.00	7	50
	5	51.07	26	652
	6	0.00	26	652
	7	106.48	53	2835
	8	9.86	58	2334
	9	85.19	48	1419
	10	0.00	43	1814
	11	29.58	15	219
	12	0.00	15	219
Total		326.35	317.68	10194
			MSE	927



Gambar 13 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 80

Tabel 14 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 90

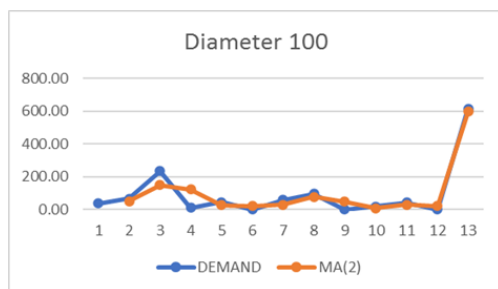
Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
90	1	53.91		
	2	77.12	66	135
	3	29.95	54	556
	4	0.00	15	224
	5	4.99	2	6
	6	0.00	2	6
	7	0.00	0	0
	8	0.00	0	0
	9	58.90	29	867
	10	0.00	29	867
	11	104.32	52	2721
	12	0.00	52	2721
Total		329.18	302.23	7969
			MSE	737



Gambar 14 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 90

Tabel 15 Data Pemakaian Material Round Bar Carbon Diameter 100

Dia	BULAN	DEMAND	MA(2)	SSE(MA2)
100	1	39.13		
	2	66.55	53	188
	3	235.71	151	7153
	4	10.48	123	12682
	5	47.14	29	336
	6	0.00	24	556
	7	58.54	29	857
	8	95.82	77	347
	9	0.00	48	2296
	10	19.72	10	97
	11	43.44	32	141
	12	0.00	22	472
Total		616.53	596.97	24937
			MSE	2284



Gambar 15 Grafik Peramalan Pemakaian Material RBC Diameter 100

3.2 PEMBAHASAN

Tabel-tabel dan grafik diatas berisi peramalan yang dilakukan selama satu tahun untuk semua material Round Bar Carbon semua ukuran, dan juga berisi MSE. Metode ini menghasilkan peramalan material sebagai berikut, Diameter 16 : 2 kg, Diameter 20 : 15,65 kg, Diameter 25 : 61.55 kg, Diameter 30 : 69.77 kg, Diameter 35 : 101.04 kg, Diameter 40 : 141.63 kg, Diameter 45 : 16.60 kg, Diameter 50 : 122.86 kg, Diameter 60 : 63,73 kg, Diameter 65 : 551.11 kg, Diameter 70 :

258,62 kg, Diameter 75 : 279,03 kg, Diameter 80 : 317.68 kg, Diameter 90 : 302,23 kg, Diameter 100 : 596,97 kg. Kemudian setelah melakukan perhitungan peramalan material, dilanjutkan dengan menghitung MSE dan menghasilkan MSE tiap materialnya yaitu ; Diameter 16 : 0, Diameter 20 : 5, Diameter 25 : 64, Diameter 30 : 31, Diameter 35 : 51, Diameter 40 : 64, Diameter 45 : 4, Diameter 50 : 264, Diameter 60 : 37, Diameter 65 : 751, Diameter 70 : 1004, Diameter 75 : 839, Diameter 80 : 927, Diameter 90 : 737, Diameter 100 : 2284.

IV. Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan tinjauan pustaka yang telah dianalisis, metode yang digunakan untuk meramalkan pemakaian material di PT. Pindo Deli Pulp And Paper Mills 2 departemen *workshop* yang dapat digunakan dari data yang diberikan perusahaan, didapatkan data dari bulan Januari 2019 s/d Desember 2019, adalah menggunakan metode *Single Moving Average*. 2. Peramalan pemakaian material Round Bar Carbon menggunakan metode *Single Moving Average* dengan hasil peramalan untuk pemakaian satu tahun kedepan adalah sebagai berikut :

Diameter 16 : 2 kg, Diameter 20: 15.65 kg, Diameter 25: 61.55 kg, Diameter 30: 69.77 kg, Diameter 35: 101.04 kg, Diameter 40: 141.63 kg, Diameter 45: 16.60 kg, Diameter 50: 122.86 kg, Diameter 60: 63.73 kg, Diameter 65: 551.11 kg, Diameter 70: 258.62 kg, Diameter 75: 279.03 kg, Diameter 80: 317.68 kg, Diameter 90: 302.23 kg, Diameter 100: 596.97 kg

Saran

Untuk penelitian yang akan datang dengan masih menggunakan tema yang sama, penulis diharapkan : Menggunakan metode yang berbeda dari *single moving average*. Menggunakan metode peramalan lebih dari satu dan membandingkan hasil keduanya, kemudian memilih metode yang menghasilkan ramalan yang lebih efisien. Menggunakan software peramalan yang berbeda dari penelitian ini, diharapkan menggunakan software yang terbaru.

Daftar Pustaka

Baroto, Teguh. (2002). Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Jakarta : Penerbit Ghalia Indonesia.

- Hadiguna, R (2009). Managemen Pabrik. Jakarta : Bumi Aksara
- Nasution, A.H. and Prasetyawan. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sinulingga, S. (2009). Perencanaan dan pengendalian produksi. Yogyakarta :Graha Ilmu.
- T. Hani, Handoko 1999 Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi, BPFE Yogyakarta.
- Render, Barry dan Jay Heizer. 2004. Manajemen Operasi. Jakarta : Salemba Empat
- Taylor, Bernand W. 2004. Management Science. Edisi Delapan. Jakarta : Salemba Empat.
- Gaspersz, Vincent. 2005. Production Planning and Inventory Control. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Herjanto, Eddy. 2008. Manajemen Operasi Edisi Ketiga. PT. Gramedia Widia Sarana Indonesia, Jakarta.
- Subagyo, Pangestu, "Forecasting Konsep dan Aplikasi", BPFE, Jakarta, 2002