

Usulan Perencanaan dan Pengendalian Material Pada Plat Aluminium *Circle* dengan Metode AWW di PT X

Rizki Arif Usman

Abstrak— PT. X merupakan industri di bidang elektronika yang memproduksi Amplifier, Mikrofon, *Speaker* dan Megafon. PT X mengalami masalah yaitu pada kelebihan atau pun kekurangan bahan baku di setiap tahunnya. Hal tersebut disebabkan karena pemesanan pengadaan material belum berjalan dengan baik. Dari permasalahan tersebut akan berdampak pada kelebihan atau kekurangan akan persediaan bahan baku dan akan menyebabkan kekurangan produksi atau kelebihan produksi. Tentu berakibat dapat menimbulkan biaya atau *cost* bagi perusahaan. Dalam Penelitian ini untuk memecahkan masalah metode penelitian yang digunakan untuk melakukan perencanaan kebutuhan material dengan baik dengan menggunakan peramalan dengan metode *Single Moving Average*, *Double Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, dan *Weight Moving Average*. Dengan melihat nilai terkecil dari MAD, MSE, MFE dan MAPE. Menyusun dan menverifikasikan *Master Production Schedule*. Lalu penyusunan untuk mencari total biaya pengadaan biaya terkecil dengan menggunakan metode *Silver Meal*, dan *Alogaritma Wagner Within*. Dari semua pengolahan data tersebut, dilakukan analisis data dengan melakukan menentukan metode *lot sizing* terbaik yang menghasilkan total biaya terkecil serta mengatasi perencanaan kebutuhan material sesuai dengan permintaan produksi sehingga tidak ada lagi pemesanan dan biaya baik dari penumpukan bahan baku atau pun biaya berlebih pada perencanaan bahan baku.

Kata Kunci— *Algoritma Wagner Within*, *Persediaan*, *Silver Meal*.

Abstract— PT. X is an industry in the field of electronics that produces Amplifier, Microphone, Speaker and Megaphone. PT X has a problem which is the excess or lack of raw materials every year. This is due to the fact that the ordering of material procurement has not gone well. From these problems will have an impact on the excess or shortage of raw material supplies and will cause a shortage of production or excess production. Of course the result can cause costs or costs for the company. In this study to solve the problem of research methods used to plan material needs properly by using forecasting methods *Single Moving Average*, *Double Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, and *Weight Moving Average*. By looking at the smallest values of MAD, MSE, MFE and MAPE. Develop and verify the *Master Production Schedule*. Then the arrangement to find the lowest total cost of procurement costs using the *Silver Meal* method, and *Wagner Within Alogarithm*. From all of the data processing, data analysis is performed by determining the best *lot sizing* method that produces the smallest total costs and overcoming material requirements planning in accordance with production demand so that there are no more orders and costs either from the accumulation of raw materials or even excessive costs on raw material planning.

Keywords— *Inventory*, *Silver Meal*, *Wagner Within Algorithm*.

I. PENDAHULUAN

Saat ini kondisi persaingan di dunia usaha semakin ketat. Hal ini disebabkan oleh permintaan konsumen yang tidak terbatas pada produk tersebut, sehingga setiap

perusahaan selalu memerlukan adanya persediaan [1]. Persediaan dapat diartikan sebagai sumber daya menganggur (*idle resources*). Sumber daya yang belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut yang dapat berupa kegiatan produksi seperti pada sistem manufaktur

Rizki. A. U, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. Saat ini menjadi mahasiswa program studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (email: rizkiarif17@gmail.com)

[2].Tanpa adanya persediaan, perusahaan akan dihadapkan pada risiko bahwa pada suatu waktu tidak dapat memenuhi permintaan pelanggannya serta akan kehilangan kesempatan memperoleh keuntungan yang seharusnya didapatkan [1].

PT. X merupakan industri di bidang elektronika yang memproduksi Amplifier, Mikrofon, *Speaker* dan Megafon. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data material plat aluminium *circle* pada produk *speaker* tipe ZH-5025B dan dalam melakukan proses produksinya PT X menerapkan sistem produksi berupa *Make To Order* (MTO). PT X mengalami masalah yaitu pada kelebihan atau pun kekurangan bahan baku di setiap tahunnya. Hal tersebut disebabkan karena pemesanan pengadaan material belum berjalan dengan baik. Dari permasalahan tersebut akan berdampak pada kelebihan atau kekurangan akan persediaan bahan baku dan akan menyebabkan kekurangan produksi atau kelebihan produksi. Tentu berakibat dapat menimbulkan biaya atau *cost* bagi perusahaan serta perusahaan akan dihadapkan pada risiko bahwa pada suatu waktu tidak dapat memenuhi permintaan pelanggannya dan akan kehilangan kesempatan memperoleh keuntungan yang seharusnya didapatkan[1].

II. METODE DAN PROSEDUR

Dalam Penelitian ini untuk memecahkan masalah metode penelitian yang digunakan untuk melakukan perencanaan kebutuhan material dengan baik dengan menggunakan peramalan dengan metode *Single Moving Average*, *Double Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing*, dan *Weight Moving Average*. Dengan melihat nilai terkecil dari MAD, MSE, MFE dan MAPE [3]. Menyusun dan menverifikasikan *Master Production Schedule*. Lalu penyusunan *Material Requirement Planning* (MRP) dan menentukan *lot size* untuk mencari total biaya pengadaan biaya terkecil dengan menggunakan metode *Silver Meal*, dan *Alogaritma Wagner Within*. Dari semua pengolahan data tersebut, dilakukan analisis data dengan melakukan menentukan metode *lot sizing* terbaik yang menghasilkan total biaya terkecil serta mengatasi perencanaan kebutuhan material sesuai dengan permintaan produksi sehingga tidak ada lagi pemesanan dan biaya baik dari penumpukan bahan baku atau pun biaya berlebih pada perencanaan bahan baku.

III. HASIL

1. Peramalan pada penelitian ini menggunakan software WINQSB dengan metode *single moving Average*, *double moving Average*, *weight moving average* *single exponential smoothing*, dan *double exponential smoothing* yang disesuaikan sistem produksi PT X yaitu *Make to Order*. Berikut hasil pengolahan peramalan dengan menggunakan software WINQSB.

TABEL I.
DATA HASIL PERAMALAN WINQSB SMA,DMA,WMA

FORCESTING	SMA	DMA	WMA
CFE	510.50	895.75	422.90
MAD	50.83	77.42	44.23
MSE	4153.03	8362.94	3094.30
MAPE	1.22	1.85	1.06

TABEL II.
DATA HASIL PERAMALAN WINQSB SES

SES α	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
CFE	1022.02	709.39	522.07	406.50	332.59	283.22	248.75	223.67	204.74
MAD	92.91	64.51	50.70	43.18	38.64	36.14	35.30	36.00	36.87
MSE	9819.11	5587.90	3808.25	2925.84	2435.74	2150.25	1983.77	1913.28	1906.56
MAPE	2.21	1.54	1.21	1.03	0.92	0.86	0.84	0.86	0.88

TABEL III.
DATA HASIL PERAMALAN WINQSB DES

DES α	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
CFE	1382.88	1091.40	826.58	624.97	481.47	380.99	309.84	258.22	219.66
MAD	125.72	99.22	75.14	59.64	50.02	42.74	37.74	35.00	35.98
MSE	17243.38	11241.62	7322.75	5055.60	3705.22	2862.54	2332.80	2023.23	1896.86
MAPE	2.99	2.36	1.79	1.42	1.19	1.02	0.90	0.83	0.86

Berdasarkan hasil pengolahan WINQSB tersebut dapat dipastikan bahwa metode yang paling tepat yaitu peramalan dengan metode *double exponential smoothing* (DES) dengan nilai $\alpha = 0,8$ dikarenakan memiliki nilai MAD, MSE dan MAPE yang paling rendah. Dengan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 35,00. Nilai *Mean Square Error* (MSE) sebesar 2023,23 dan Nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 0,83.

2. MPS (Master Production Schedule)

Setelah melakukan peramalan permintaan dapat dibuat penjadwalan produksi atau (MPS) untuk mengetahui berapa banyak produk yang harus dihasilkan perbulan. Hasil perhitungan MPS dapat dilihat pada tabel 4.6.

TABEL IV.
MASTER PRODUCTION SCHEDULE

LT :	0 Weeks											
Level :	0											
Plat	Aluminium Circle											
Peramalan	Peramalan											
Permintaan	Permintaan											
Permintaan	Permintaan											
Aktual	Aktual											
Projected	Projected											
Available	Available											
Balance	Balance											
Available	Available											
To Promise	To Promise											
Cumulative	Cumulative											
ATP	ATP											
MPS	MPS											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
Peramalan	4221	4221	4221	4221	4221	4221	4221	4221	4221	4221	4221	4221
Permintaan	4251	4493	4129	4103	4099	4434	4189	4397	4109	4095	4173	4345
Projected	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Balance	0	-130	-38	-12	-8	-130	-98	-130	-18	-4	-82	-130
Available	0	-130	-168	-180	-188	-318	-416	-546	-564	-568	-650	-780
ATP	4031	4493	4221	4221	4221	4434	4221	4397	4221	4221	4221	4345

Berdasarkan tabel diatas, perusahaan dijadwalkan untuk memproduksi 4031 unit komponen *cone speaker* pada bulan Januari dikarenakan masih adanya *inventory on hand* sebanyak 350 uni., serta adanya *safety stock* sebanyak 230 unit. Berbeda pada periode berikutnya, besarnya MPS

bernilai sama dengan peramalan permintaan atau permintaan aktual dengan dilihat dari nilai yang terbesar. Setelah diketahui banyaknya produksi perbulan dengan membuat MPS perbulan, maka dapat dihitung pula kebutuhan bahan baku yang akan di gunakan untuk memenuhi kebutuhan produksi sesuai MPS. Hasil perhitungan bahan baku dapat dilihat pada tabel 3.5.

TABEL V.
KEBUTUHAN MATERIAL

Periode	Material	kebutuhan Plat Alumunium Circle
Januari	2018	4031
Februari	2018	4493
Maret	2018	4221
April	2018	4221
Mei	2018	4221
Juni	2018	4434
Juli	2018	4221
Agustus	2018	4397
September	2018	4221
Oktober	2018	4221
November	2018	4221
Desember	2018	4345
Jumlah		51247

3. *Algoritma Wagner Within*

Algoritma Wagner-Within adalah suatu pendekatan pemrograman dinamis yang dapat digunakan untuk menentukan kebijakan biaya yang minimum.

TABEL VI.
HASIL PERHITUNGAN BIAYA TOTAL (Rp)

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1000000	1898600	3587000	6119600	9496400	13930400	18995600	25151400	31905000	39502800	47944800	57503800
2		1000000	1844200	3532600	6065200	9612400	13833400	19109800	25019200	31772800	39370600	48060600
3			1000000	1844200	3532600	6193000	9569800	13966800	19032000	24941400	31695000	39516000
4				1000000	1844200	3617800	6150400	9668000	13889000	18954200	24863600	31815600
5					1000000	1886800	3575200	6213400	9590200	13811200	18876400	24859400
6						1000000	1844200	3603000	6135600	9512400	13733400	18947400
7							1000000	1879400	3567800	6100400	9477200	13822200
8								1000000	1844200	3532600	6065200	9541200
9									1000000	1844200	3532600	6139600
10										1000000	1844200	3582200
11											1000000	1869000
12												1000000

TABEL VII.
REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN BIAYA MINIMUM $f_e(Rp)$

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1000000	1898600	3587000	6119600	9496400	13930400	18995600	25151400	31905000	39502800	47944800	57503800
2		2000000	2844200	4512600	7065200	10612400	14833400	20199800	26019200	32772800	40370600	49660600
3			2898600	3742800	5431200	8091600	11468400	15865400	20930600	26840000	33593600	41414600
4				3844200	4688400	6462000	8994600	12512200	16733200	21798400	27707800	34659800
5					4742800	5629600	7318000	9956200	13333000	17554000	22619200	28702200
6						5688400	6532600	8291400	10824000	14200800	18421800	23635800
7							6629600	7509000	9197400	11730000	15106800	19451800
8								7532600	8376600	10065200	12997800	16073800
9									8509000	9353200	11041600	13648600
10										9376800	10221000	11959000
11											10353200	11222200
12												11221000

TABEL VIII.
PERENCANAAN PERSEDIAAN DENGAN METODE AWW

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR.		4031	4493	4221	4221	4221	4434	4221	4397	4221	4221	4221	4345
OH				4221		4221		4221		4221		4221	
NR.		4031	4493		4221		4434		4397		4221		4305
POR		4031	8714		8442		8665		8618		8442		4305
PORE	4031	8714		8442		8665		8618		8442		4345	

Biaya Pemesanan Plat Aluminium *Circle* / tahun
 = 7 x Rp 1.000.000 = Rp 7.000.000
 Biaya Simpan Plat Aluminium *Circle* / tahun
 = biaya simpan OH + biaya simpan SS
 = [(Rp. 200 x (4221 + 4221 + 4221 + 4221 + 4221))] +
 [(130 x12) x Rp. 200]
 = Rp. 4.533.000
 Biaya Persediaan = Biaya Pemesanan + Biaya Simpan
 = Rp. 7.000.000 + Rp. 4.533,000
 = Rp. 11.533.000

4. *Silver Meal*

Metode *Silver Meal* atau sering pula disebut metode SM yang dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal berdasarkan pada periode biaya. Penentuan rata-rata biaya per periode adalah jumlah periode dalam penambahan pesanan yang meningkat. Penambahan pesanan dilakukan ketika rata-rata biaya periode pertama meningkat. Jika pesanan datang pada awal periode pertama dan dapat mencukupi kebutuhan hingga akhir periode T [3].

TABEL IX.
REKAPITULASI HASIL PERHITUNGGAN *SILVER MEAL*

Plat Aluminium Circle		A	H
		Rp. 1.000.000	Rp. 200
Gab. Periode Trial	Total Demand	TC	TC/t
periode 1	4031	Rp. 1.000.000	Rp. 1.000.000
periode 1,2 *	8524	Rp. 1.898.600	Rp. 949.300
periode 1,2,3	12745	Rp. 3.587.000	Rp. 1.195.667
periode 3	4221	Rp. 1.000.000	Rp. 1.000.000
periode 3,4*	8442	Rp. 1.844.200	Rp. 922.100
periode 3,4,5	12663	Rp. 3.532.600	Rp. 1.177.533
periode 5	4221	Rp. 1.000.000	Rp. 1.000.000
periode 5,6*	8655	Rp. 1.886.800	Rp. 943.400
periode 5,6,7	12876	Rp. 3.575.200	Rp. 1.191.733
periode 7	4221	Rp. 1.000.000	Rp. 1.000.000
periode 7,8*	8618	Rp. 1.879.400	Rp. 939.700
periode 7,8,9	12839	Rp. 3.567.800	Rp. 1.189.267
periode 9	4221	Rp. 1.000.000	Rp. 1.000.000
periode 9,10*	8442	Rp. 1.844.200	Rp. 922.100
periode 9,10,11	12663	Rp. 3.532.600	Rp. 1.177.533
periode 11	4221	Rp. 1.000.000	Rp. 1.000.000
periode 11,12*	8566	Rp. 1.869.000	Rp. 934.500

Berdasarkan hasil pada tabel 9. Order pertama ialah sebesar 8524 unit. Order Kedu sebesar 8442 unit. Order Ketiga sebesar 8655 unit. Order Keempat sebesar 8618 unit. Order Kelima sebesar 8442 unit Dan Order Keenam sebesar 8566 unit.

TABEL X.
PERENCANAAN PERSEDIAAN DENGAN METODE *SILVER MEAL*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR	4031	4493	4221	4221	4221	4434	4221	4397	4221	4221	4221	4345
OH	0	4493	0	4221	0	4434	0	4397	0	4221	0	4345
NR	4031	0	4221	0	4221	0	4221		4221	0	4221	0
POR	8524		8442		8655		8618		8442		8566	
PORE	8524		8442		8655		8618		8442		8566	

Biaya Pemesanan Plat Aluminium Circle / tahun

$$= 6 \times \text{Rp. } 1.000.000 = \text{Rp. } 6.000.000$$

Biaya Simpan Plat Aluminium Circle / tahun

= biaya simpan OH + biaya simpan SS

$$= [(\text{Rp. } 200 \times (4493 + 4221 + 4434 + 4397 + 4221 + 4345))$$

$$+ [(130 \times 12) \times \text{Rp.}$$

$$200)]$$

$$= \text{Rp. } 5.534.200$$

Biaya Persediaan = Biaya Pemesanan + Biaya Simpan

$$= \text{Rp. } 6.000.000 + \text{Rp. } 5.534.200$$

$$= \text{Rp. } 11.534.200$$

Perbandingan Biaya Persediaan

Dari hasil tersebut maka akan dibandingkan dengan kebijakan peramalan biaya persediaan dari perhitungan yang dilakukan oleh perusahaan dengan perhitungan menggunakan metode *Algoritma Wagner Within* dan *Silver Meal* sebagai berikut :

TABEL XII.
PERBANDINGAN BIAYA PERSEDIAAN

Kebijakan Peramalan Biaya Persediaan Perusahaan	Biaya Persediaan dengan Metode <i>Algoritma Wagner Within</i>	Biaya Persediaan dengan Metode <i>Silver Meal</i>
Rp. 40.642.400	Rp. 11.533.000	Rp. 11.534.200

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, Setelah melakukan penelitian Metode tersebut dapat dikatakan berpengaruh karena hasil yang di temukan lebih kecil dibandingkan metode yang digunakan pada perusahaan. Diantara Metode *Algoritma Wagner Within* dan *Silver Meal*, metode *Algoritma Wagner Within* yang dipilih karna biaya persediaan matacaial yang ekonomis sebesar Rp. 11.533.000.

Penjadwalan pemesanan material pada PT. X dengan menggunakan metode *Algoritma Wagner Within* dan *Silver Meal* dapat disesuaikan dengan banyaknya material yang dibutuhkan selama 12 Periode untuk meminimumkan biaya pesan dan biaya simpan. Diantara Metode *Algoritma Wagner Within* dan *Silver Meal*, metode *Algoritma Wagner Within* yang dipilih karna biaya persediaan matacaial yang ekonomis, Untuk pemesanan Plat Aluminium Circle dilakukan 7 kali pemesanan. Pemesanan material ke-1 dengan pemesanan material sebanyak 4031 pcs untuk memenuhi permintaan pada periode 1 saja, pada pemesanan ke-2 dengan pemesanan sebesar 8714 pcs dilakukan pada periode 2 untuk memenuhi permintaan pada periode 2 sampai periode 3, pada pemesanan ke-3 dengan pemesanan sebesar 8442 pcs dilakukan pada periode 4 untuk memenuhi permintaan pada periode 4 sampai periode 5, pada pemesanan ke-4 dengan pemesanan sebesar 8655 pcs dilakukan pada periode 6 untuk memenuhi permintaan pada periode 6 sampai periode 7, pada pemesanan ke-5 dengan pemesanan sebesar 8618 pcs dilakukan pada periode 8 untuk memenuhi permintaan pada periode 8 sampai periode 9, pada pemesanan ke-6 dengan pemesanan sebesar 8442 pcs dilakukan pada periode 10 untuk memenuhi permintaan pada periode 10 sampai periode 11, pada pemesanan ke-7 dengan pemesanan sebesar 4345 pcs dilakukan pada periode 12 untuk memenuhi permintaan pada periode 12 saja

APPENDIX
Jika dibutuhkan, jika tidak maka hilangkan sebelum *acknowledgment*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang dengan tulus ikhlas telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis dalam Dalam pembuatan laporan penelitian tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari kekurangan yang masih jauh dari sempurna. Untuk itu mohon,kritik dan saran yang

bertujuan untuk membangun agar menjadi lebih baik dalam penyelesaian laporan selanjutnya di masa yang akan datang Terakhir semoga laporan penelitian tugas akhir ini dapat berguna dan memberikan banyak manfaat bagi semua pihak baik itu penulis ataupun pembacanya.

REFERENCES

- [1] P. A. V. Putri, P. B. Santoso, and R. A. Sari, "Perencanaan Persediaan Bahan Baku Herbisida Menggunakan Metode *Silver Meal* Dengan Memperhatikan Kapasitas Gudang (Studi Kasus Di Pt X , Gresik) Herbicide Raw Materials Inventory Planning Using *Silver Meal* Method With Warehouse Capacity Consideration (C," pp. 418–427, 2014.
- [2] G. Rosnani, "Sistem Produksi," Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007
- [3] H. S. Meal and H. S. Meal, "Pengendalian Persediaan Obat di PT. Pratapa Nirmala Palembang dengan Metode Heuristik *Silver Meal* (HSM)," vol. 21, 2019.
- [4] D. S. Prima, "Penerapan Sistem MRP Untuk Pengendalian Persediaan Bahan Baku Animal Feedmill Dengan Lot Sizing Berdasarkan Alogaritma Wagner- Within Dan Silver-Meal (Studi Kasus : PT. Sierad Produce, Tbk)," J. Rekayasa Manaj. Sist. Ind., vol. 2, no. 4, pp. 896–905, 2014.
- [5] S. Budi, D. Vinia, & R. Y. Ari, "Usulan Inventory Control Bahan Baku Material Menggunakan Material Requirement Planning Dengan Teknik Lot Sizing Eoq, Lfl, Luc, Poq, *Silver Meal* Da Aww Untuk Meminimasi Total Biaya Persediaan Pada PT Mescomitr Aditama," Jurnal e-Proceeding of Engineering, vol.4, no. 3, pp. 4269 – 4277. 2017G. O. Young, "Synthetic structure of industrial plastics (Book style with paper title and editor)," in *Plastics*, 2nd ed. vol. 3, J. Peters, Ed. New York: McGraw-Hill, 1964, pp. 15–64.