

PERAMALAN PERSEDIAAN BARANG MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE DAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Ratih Yulia Hayuningtyas

Teknik Informatika

STMIK Nusa Mandiri Jakarta

<http://www.nusamandiri.ac.id>

Ratih.winziy@gmail.com

Abstract— Arga Medical is a store engaged in the sale of medical equipment. Many sales transactions will affect the inventory, as sales business often has trouble predicting the products that should be available for the next month. Therefore this research makes inventory forecasting using Weighted Moving Average method and Double Exponential Smoothing method, data used for research is sales data for one year 2016. Weighted Moving Average method is a method that gives different weight for each historical while the Double Exponential Smoothing method is a method that has a smoothing value at the time before the actual data, from these two methods resulted inventory forecasting for next period 52 with Weighted Moving Average and 60 with Double Exponential Smoothing. Both of these methods have Mean Square Error value. Where the error value of Weighted Moving Average is 0,114 and error value Mean Square Error 6,12, the smallest error value is the best method for forecasting supplies.

Intisari— Arga Medical adalah toko yang bergerak dibidang penjualan alat kesehatan. Banyaknya transaksi penjualan akan mempengaruhi persediaan barang, sebagai usaha dibidang penjualan sering mengalami masalah dalam memprediksi jumlah produk yang harus tersedia untuk bulan berikutnya. Oleh karena itu penelitian ini membuat peramalan persediaan menggunakan metode *Weighted Moving Average* dan metode *Double Exponential Smoothing*, data yang digunakan untuk penelitian ini yaitu data penjualan selama satu tahun 2016. Metode *Weighted Moving Average* yaitu metode yang memberikan bobot yang berbeda untuk setiap historis sedangkan metode *Double Exponential Smoothing* yaitu metode yang memiliki nilai pemulusan pada waktu sebelum data sebenarnya, dari kedua metode ini menghasilkan peramalan persediaan untuk periode berikutnya 52 dengan *Weighted Moving Average* dan 60 dengan *Double Exponential Smoothing*. Kedua metode ini memiliki nilai *Mean Square Error*.

Dimana nilai *error Weighted Moving Average* yaitu 0,114 dan nilai *error Mean Square Error* 6,12, nilai *error* terkecil adalah metode yang terbaik untuk peramalan persediaan.

Kata Kunci: Peramalan, Persediaan, *Weighted Moving Average*, *Double Exponential Smoothing*

PENDAHULUAN

Penggunaan informasi menjadi bagian yang tidak bisa dipisahkan dalam sebuah perusahaan untuk mengolah, mempercepat proses pemasukan data, pencarian data serta melakukan perhitungan yang cepat dan akurat sehingga sangat membantu perusahaan dalam proses transaksi (Saputra, 2016)

Toko Arga Medical bergerak dibidang penjualan Alat kesehatan. Toko Arga medical berlokasi di Jl. Pramuka Raya Jakarta Timur. Setiap harinya Arga Medical banyak sekali transaksi penjualan yang harus dicatat. Banyaknya transaksi penjualan yang ada akan mempengaruhi stok barang di Arga Medical. Dalam pemeriksaan persediaan barang dilakukan dengan mengecek satu persatu dari setiap barang, tentu saja hal ini sangat menyulitkan karyawan untuk memperkirakan jumlah kebutuhan yang harus dipesan dari setiap jenis barang. Banyaknya barang dan harga menjadi kendala dalam melakukan proses bisnis yang mengakibatkan kesalahan harga dan pengecekan stok barang (Imbar & Yon, 2012).

Dalam mengelola persediaan harus memastikan persediaan yang cukup dalam proses penjualan, meminimalkan biaya dan waktu yang dibutuhkan (Raphella, Nathan & Chitra, 2014). Pengendalian persediaan merupakan usaha yang dilakukan oleh suatu perusahaan untuk mengoptimalkan perusahaan dan mencari resiko sekecil mungkin (Anisya & Wandyra)

Permasalahan yang dihadapi Arga Medical yaitu kesulitan dalam menentukan jumlah barang yang harus tersedia untuk bulan berikutnya agar tetap dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dan

tidak menyebabkan penumpukan barang dalam jangka waktu yang lama.

Berdasarkan permasalahan yang ada maka diperlukannya strategi penjualan salah satunya dengan cara melakukan prediksi atau peramalan penjualan (Margi & Pendawa, 2015). Peramalan merupakan suatu teknik untuk mengidentifikasi suatu model yang dapat digunakan untuk meramalkan kondisi pada waktu yang akan datang (Gofur dan Dewi, 2013).

Metode yang digunakan untuk peramalan persediaan dalam penelitian ini yaitu *Weightes Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing*. Kedua metode ini akan dibandingkan dengan mencari nilai galat terkecil. Metode dengan nilai galat terkecil yang memiliki tingkat akurat dalam peramalan persediaan barang.

BAHAN DAN METODE

Metode Pengumpulan data primer yang digunakan sebagai penelitian ini yaitu:

- Observasi (*Observation*)**
Pada metode ini peneliti mengadakan kunjungan langsung ke Arga Medical dan melakukan pengumpulan data dari proses yang ada di lapangan untuk mendapat data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
- Wawancara (*Interview*)**
Dalam metode ini dilakukan proses tanya jawab dengan beberapa narasumber, untuk mendapatkan data yang digunakan dalam penelitian ini.
- Studi Pustaka (*Literature Study*)**
Mempelajari dan memahami buku-buku, jurnal-jurnal dan lainnya yang terkait dengan penelitian ini.

Data Sekunder dalam penelitian ini yaitu kumpulan data-data yang didapatkan dari Arga Medical yaitu data penjualan dalam satu tahun untuk periode 2016. Dalam penelitian ini menggunakan data penjualan barang *Easy Touch Kolestrol Strip* sebagai data uji untuk metode *Weighted Moving Average* dan metode *Double Exponential Smoothing*. Berikut data penjualan barang *Easy Touch Kolestrol Strip* pada tabel 1

Tabel 1. Data Penjualan Barang *Easy Touch Kolestrol Strip*

No	Bulan	Data Penjualan
1	Januari 2016	2
2	Februari 2016	52
3	Maret 2016	47
4	April 2016	44
5	Mei 2016	38
6	Juni 2016	36
7	Juli 2016	36

8	Agustus 2016	51
9	September 2016	41
10	Oktober 2016	52
11	November 2016	54
12	Desember 2016	51

Sumber: Hayunintyas (2017)

A. Pendekatan Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif menggunakan metode yang berhubungan dengan ilmu statistik dan matematika (Alfarisi, 2017).

Usaha untuk memperkirakan pengaruh situasi dan kondisi yang berlaku terhadap perkembangan dimasa yang akan datang yang disebut dengan peramalan (*forecasting*) (Alfarisi, 2017). *Forecasting* meramalkan yang akan terjadi pada masa yang akan datang yang bertujuan untuk mendapatkan peramalan yang bisa meminimumkan kesalahan dalam meramal (Imbar dan Yon, 2012).

Metode kuantitatif dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu analisis sebab akibat (*Causal Methods*) dan analisa deret berkala (*Time Series*). Ada 3 teknik untuk menghitung deret berkala terdiri dari metode rata-rata bergerak (*Moving Average*), rata-rata bergerak tertimbang (*Weight Average*) dan penghalusan eksponensial (*Exponential Smoothing*).

Terdapat 3 Tipe Peramalan dalam merencanakan operasional untuk masa mendatang (Heizer & Rendeer, 2015) yaitu Peramalan Ekonomi (*Economic Forecast*), Peramalan Teknologi (*Technological Forecast*), dan Peramalan Permintaan (*Demand Forecast*).

B. Metode Rata-Rata Tertimbang (*Weighted Moving Anerage*)

Metode ini sama dengan rata-rata bergerak, tetapi nilai terbaru dalam deret berkala diberikan beban lebih besar untuk menghitung peramalan (Alfarisi, 2017).

Metode *Weighted Moving Average* diberikan bobot yang berbeda untuk setiap data historis masa lalu yang tersedia, dengan asumsi bahwa data historis yang paling terakhir atau terbaru akan memiliki bobot lebih besar dibandingkan dengan data historis yang lama karena data yang paling terakhir atau terbaru merupakan data yang paling relevan untuk peramalan (Gofur & Dewi, 2013).

$$WMA = (\sum (Dt * bobot)) / (\sum bobot) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

Dt : Data aktual pada periode t

Bobot : Bobot yang diberikan untuk setiap bulan

Rumus menghitung galat adalah sebagai berikut:

$$Et = X_t - F_t \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan

Et : nilai galat

Xt : Data actual pada periode ke t

Ft : Data ramalan pada periode ke t

C. Metode Double Exponential Smoothing

Metode ini merupakan pengembangan dari *single exponential* dimana menambahkan unsur trend pada bobot perhitungan, sehingga pada *Double Exponential Smoothing* membersihkan dua jenis bobot pada perhitungan yaitu leve (α) dan trend (β) (Alfarisi, 2017).

Metode ini merupakan model linier yang dikemukakan oleh Brown, dan metode ini dilakukan proses *Smoothing* dua kali dengan persamaan sebagai berikut:

$$A_t = \alpha Y_t + (1-\alpha) (A_{t-1} + T_{t-1}) \dots\dots\dots(3)$$

$$T_t = \beta (A_t - A_{t-1}) + (1-\beta) T_{t-1} \dots\dots\dots(4)$$

$$F_{t+m} = A_t + T_t m \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

At : Nilai pemulusan eksponensial

α : Konstanta ($0 < \alpha < 1$)

β : Konstanta ($0 < \beta < 1$)

Yt : nilai actual pada periode t

Tt : estimasi trend

F(t+m) : Nilai ramalan

D. MAD (Mean Absolute Deviation)

Mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli (Kristien & Sofian, 2015).

$$MAD = \sum \frac{Aktual - Ramalan}{n} \dots\dots\dots(6)$$

Akurasi peramalan akan tinggi apabila nilai-nilai MAD, *mean absolute percentage error*, dan *mean squared error* semakin kecil. MAD merupakan nilai total absolut dari *forecast error* dibagi dengan data. Atau yang lebih mudah adalah nilai kumulatif absolut *error* dibagi dengan periode (Saputra, 2016).

E. MSE (Mean Square Error)

MSE digunakan untuk mengevaluasi suatu metode peramalan. Hasil dari kesalahan akan dikuadratkan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan diamati (Kristien dan Sofian, 2015).

Rumus menghitung Mean Square Error (MSE) sebagai berikut (Gofur dan Dewi, 2013):

$$MSE = \sum Et^2 / n \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

Et²: Nilai galat kuadrat

n : banyak data

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan dengan Weighted Moving Average

Untuk melakukan peramalan persediaan barang periode yang akan datang yaitu januari 2017, data yang digunakan barang *Easy Touch Kolestrol Strip* dengan metode *Weighted Moving Average* dapat dilihat pada tabel 1.

Menghitung hasil peramalan dengan metode *Weighted Moving Average*, berikut perhitungan peramalan persediaan barang *Easy Touch Kolestrol Strip*.

$$\begin{aligned} WMA &= ((51*3)+(54*2)+(52*1))/6 \\ &= (153+108+52)/6 \\ &= 313/6 \\ &= 52,17 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan hasil peramalan pada januari 2017 adalah 52,17 atau 52.

Tabel 2. Hasil *Weighted Moving Average*

No	Bulan	Data Penjualan	WMA
1	Januari 2016	2	-
2	Februari 2016	52	-
3	Maret 2016	47	-
4	April 2016	44	46,33
5	Mei 2016	38	41,5
6	Juni 2016	36	38
7	Juli 2016	36	36,33
8	Agustus 2016	51	43,5
9	September 2016	41	43,5
10	Oktober 2016	52	48,17
11	November 2016	54	51,17
12	Desember 2016	51	52,17

Sumber: Hayunintyas (2017)

Tabel diatas menerangkan tentang perhitungan peramalan yang dilakukan dalam kurun waktu 3 bulan.

Setelah melakukan peramalan, langkah selanjutnya adalah menghitung MAD dan MSE. Untuk menghitung MAD dan MSE dibutuhkan perhitungan kesalahan (*error*) dari peralaman, Berikut perhitungan galat (*error*):

$$\begin{aligned} Et &= 51-52.17 \\ &= -1.17 \\ MSE &= (1,17)^2 / 12 \\ &= 0,114 \end{aligned}$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan MAD dari Peramalan

No	Bulan	Data Penjualan	WMA (3 bobot)	Error	MAD
1	Januari 2016	2	-	-	-
2	Februari 2016	52	-	-	-
3	Maret 2016	47	-	-	-
4	April 2016	44	46,33	-2,33	2,33
5	Mei 2016	38	41,5	-3,5	3,5
6	Juni 2016	36	38	-2	2
7	Juli 2016	36	36,33	-0,33	0,33
8	Agustus 2016	51	43,5	7,5	7,5
9	September 2016	41	43,5	-2,5	2,5

10	Oktober 2016	52	48,17	3,83	3,83
11	November 2016	54	51,17	2,83	2,83
12	Desember 2016	51	52,17	-1,17	1,17

Sumber: Hayunintyas (2017)

Menghitung nilai *Mean Square Error* (MSE) dari perhitungan peramalan yang telah dilakukan. *Mean Square Error* (MSE) merupakan suatu parameter dalam peramalan untuk menguji keakuratan hasil peramalan yang telah dilakukan. Semakin kecil nilai *Mean Square Error* (MSE), maka semakin akurat hasil peramalan yang telah dilakukan. Perhitungan MSE dari barang *Easy Touch Kolestrol Strip* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan MSE

No	Bulan	Data Penjualan	WMA	Error	MAD	MSE
1	Januari 2016	2	-	-	-	-
2	Februari 2016	52	-	-	-	-
3	Maret 2016	47	-	-	-	-
4	April 2016	44	46,33	-2,33	2,33	5,44
5	Mei 2016	38	41,5	-3,5	3,5	12,25
6	Juni 2016	36	38	-2	2	4
7	Juli 2016	36	36,33	-0,33	0,33	0,11
8	Agustus 2016	51	43,5	7,5	7,5	56,25
9	September 2016	41	43,5	-2,5	2,5	6,25
10	Oktober 2016	52	48,17	3,83	3,83	14,69
11	November 2016	54	51,17	2,83	2,83	8,03
12	Desember 2016	51	52,17	-1,17	1,17	1,36
Jumlah			400,67	2,33	25,99	108,39
Rata-rata			44,52	0,26	2,89	12,04

Sumber: Hayunintyas (2017)

B. Perhitungan dengan *Double Exponential Smoothing*

Menghitung hasil peramalan persediaan barang *Easy Touch Kolestrol Strip* untuk periode yang akan datang yaitu Januari 2017 dengan menggunakan *Double Exponential Smoothing*. Nilai alpha dan beta masing-masing adalah $\alpha=0,2$ dan $\beta=0,8$, mencari perhitungan S_t perhitungannya sebagai berikut:

$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + T_{t-1})$$

$$S_{12} = 0,2(51) + (1-0,2)(32,13+12,59)$$

$$S_{12} = 10,2 + 35,776$$

$$S_{12} = 45,976$$

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$$

$$T_{12} = 0,8(45,976-32,13) + (1-0,8)12,59$$

$$T_{12} = 11,08+2,52$$

$$T_{12} = 13,598$$

$$F_{t+m} = S_t + T_t$$

$$F_{13} = 45,976+13,598$$

$$F_{13} = 59,574$$

$$Et = 51-59,574$$

$$= -8,57$$

$$MSE = (-8,58)^2 / 12$$

$$= 6,12$$

Tabel 5. Hasil *Double Exponential Smoothing*

No	Bulan	Data Penjualan	S_t	T_t	F_{t+m}	Error	MAD	MSE
1	Januari 2016	2	120	0	0	0,00	0,00	0,00
2	Februari 2016	52	106,4	-10,88	95,52	-43,52	43,52	1893,99
3	Maret 2016	47	85,82	-18,64	67,17	-20,17	20,17	406,94
4	April 2016	44	62,54	-22,35	40,19	3,81	3,81	14,54
5	Mei 2016	38	39,75	-22,70	17,05	20,95	20,95	438,94
6	Juni 2016	36	20,84	-19,67	1,17	34,83	34,83	1213,09
7	Juli 2016	36	8,14	-14,10	-5,96	41,96	41,96	1760,60
8	Agustus 2016	51	5,43	-4,98	0,45	50,55	50,55	2555,31
9	September 2016	41	8,56	1,51	10,07	30,93	30,93	956,94
10	Oktober 2016	52	18,45	8,22	26,67	25,33	25,33	641,74
11	November 2016	54	32,13	12,59	44,72	9,28	9,28	86,08
12	Desember 2016	51	45,98	13,59	59,57	-8,57	8,57	73,45
Jumlah					356,62	145,38	289,91	10041,62
Rata-Rata					29,72	12,12	44,60	836,80

Sumber: Hayuningtyas (2017)

C. Hasil dari perhitungan

Hasil perhitungan peramalan persediaan untuk bulan Januari 2017 menggunakan metode *Weighted Moving Average* adalah 52,17 atau 52 untuk barang *Easy Touch Kolestrol Strip* sedangkan peramalan persediaan untuk bulan Januari 2017 menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* adalah 59,57 atau 60 untuk barang *Easy Touch Kolestrol Strip*.

Kemudian setelah hasil perhitungan peramalan persediaan didapat maka dilanjutkan dengan perhitungan nilai *error* dengan menggunakan metode *Mean Square Error* yang dimana nilai *error* terkecil adalah yang terbaik. Hasil nilai *error* MSE pada metode *Weighted Moving Average* yaitu 0,114 sedangkan nilai *error* MSE pada metode *Double Exponential Smoothing* yaitu 6,12. Maka dapat disimpulkan metode *Weighted Moving Average* lebih baik daripada metode *Double Exponential Smoothing* karena memiliki nilai *error* yang lebih kecil.

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan yaitu dengan adanya sistem peramalan persediaan barang dapat membantu mempermudah proses pelayanan pemilih dalam menyediakan barang untuk kedepannya, Metode *Weighted Moving Average* lebih baik dari metode *Double Exponential*

Smoothing dilihat dari nilai *error* MSE, dan dapat mengurangi atau meminimalisir masalah penumpukan barang atau kekurangan barang.

REFERENSI

- Alfarisi, S. (2017). Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, 4(1), 80-95.
- Anisya, A., & Wandrya, Y. (2016). Rekayasa Perangkat Lunak Pengendalian Inventori Menggunakan Metode Sma (Single Moving Average) Berbasis Ajax (Asynchronous Javascript And Xml)(Studi Kasus: Ptp Nusantara Vi (Persero) Unit Usaha Kayu Aro). *Jurnal Teknolf ISSN 2338-2724*, 4(2).
- Gofur, A. A. (2015). Sistem Peramalan Untuk Pengadaan Material Unit Injection di PT. XYZ. *Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 2(2).
- Hayuningtyas, Ratih Yulia. (2017). Laporan Akhir Penelitian Mandiri. Jakarta: STMIK Nusa Mandiri Jakarta.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan Edisi 11. Jakarta: Salemba Empat.

- Imbar, R. V., & Andreas, Y. (2015). 10. Aplikasi Peramalan Stok Barang Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem Informasi*, 7(2).
- Margi, K., & Pendawa, S. (2015). Analisa Dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu (Studi Kasus: Pt. Media Cemara Kreasi). *Prosiding SNATIF*, 2.
- Raphella, S. A., Nathan, S. G., & Chitra, G. (2014). Inventory Management-A Case Study. *International Journal of Emerging Research in Management & Technology ISSN*, 2278-9359.
- Saputra, A. 2016. Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weihted Moving Average. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Bisnis, dan Desain*. Palembang: STMIK/POLTEK PalcomTech.