

Implementasi Metode WMA, SMA, dan DES Dalam menentukan Jumlah Stok

Muhammad Aldy Fadhli Robby¹, Rina Candra Noor Santi²

^{1,2} Universitas Stikubank Semarang

Jalan Tri Lomba Juang Semarang, Telp. (024) 8451976

¹e-mail: muhammadalfarol1@gmail.com, ²r_candar_ns@edu.unisbank.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 20 Mei 2022

Received in revised 10 Juni 2022

Accepted in 14 Juni 2022

Available online 2 Desember 2022

ABSTRACT

Pusattinta.com Store is engaged in selling printer ink. The problem faced is difficult to determine the amount of stock to meet customer needs and not cause accumulation of goods for a long time. With the above problems, a forecasting application was made using the Java programming language with the WMA, SMA, and DES methods. The WMA method is assigned a different weight for each available past historical data, SMA is a value smoothing forecasting method by taking a group of observed values and looking for the average, DES processes smoothing twice. Where each data is given a weight symbol. The magnitude of is 0 to 1. From the 3 methods, it is known that the average MSE of each method is WMA : 102,898.57, SMA : 89,579,446 and DES : 87,156,989. The method with the smallest MSE average is the most appropriate method to use.

Keywords : Forecast, WMA, SMA, DES, MSE

1. Latar Belakang

Penggunaan sistem informasi saat ini sangat penting bagi perusahaan untuk mengolah, mempercepat input data, pencarian serta melakukan perhitungan yang cepat dan akurat sehingga memudahkan perusahaan dalam proses transaksi (Saputra, 2016).

Toko Pusattinta.com bergerak di bidang penjualan tinta printer. Toko Pusattinta.com merupakan dealer resmi dari PT. MALINDO IMAGING TECHNOLOGIES. Pusattinta.com berlokasi di Jl. Moh.Suyudi NO. 34 Semarang. Penjualan tinta di Pusattinta.com sendiri cenderung naik turun dan . Naik turunnya penjualan tersebut akan mempengaruhi pada ketersediaan stok barang di Pusattinta.com. Akibatnya karyawan gudang Pusattinta.com mengalami kesulitan dalam mengatur stok ketersediaan barang di Pusattinta.com.

Dalam mengelola persediaan barang harus dipastikan ketersediaan stok dalam penjualan, meminimalkan biaya dan waktu yang dibutuhkan (Raphella, Nathan & Chitra, 2014). Mengontrol ketersediaan stok merupakan usaha yang dilakukan perusahaan untuk memaksimalkan penjualan dan meminimalisir resiko (Anisya & Wandya).

Permasalahan yang dihadapi oleh Pusattinta.com yaitu sulit untuk menentukan banyaknya stok yang harus tersedia untuk 3 bulan ke depan agar tetap dapat memenuhi kebutuhan customer dan tidak menyebabkan penumpukan barang dalam jangka waktu yang lama. Dengan adanya masalah di atas, maka perlu adanya pembenahan system yang berjalan dan menggunakan metode yang tepat.

2. Tinjauan Pustaka

Peramalan merupakan proses memperkirakan kebutuhan dimasa yang akan datang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan barang atau jasa (Nasution dan Prasetyawan, 2008).

Perkiraan merupakan suatu dugaan atau prediksi tentang terjadinya suatu kejadian atau peristiwa dimasa yang akan datang, bisa disebut juga dengan peramalan yang ilmiah (S. Assauri, 1984).

Artinya, peramalan merupakan proses memperkirakan atau memprediksi kebutuhan maupun peristiwa yang akan datang dengan menggunakan data dari masa lalu yang diteliti secara ilmiah menggunakan metode-metode peramalan yang bertujuan untuk meminimalisir resiko kesalahan.

2.1. Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

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 masa lalu 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).

Persamaan sistematis *Weighted Moving Averages* sebagai berikut:

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

Dimana:

D_t : Data aktual pada periode t

Bobot: Bobot yang diberikan untuk setiap bulan

2.2. *Single Moving Average* (SMA)

Single Moving Average adalah metode peramalan perataan nilai dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan yang kemudian dicari rata-ratanya, lalu dengan menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan. Nilai rata-rata baru dapat dihitung dengan membuang nilai observasi yang lama dan memasukkan nilai observasi yang terbaru.

Persamaan sistematis *Single Moving Average* (SMA)

$$F_{t+1} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_t}{n}$$

Dimana:

F_{t+1} : Ramalan untuk periode ke t+1

X_t : Nilai riil pada periode ke t

n : Jumlah batas dalam *moving average* (pergerakan)

2.3. *Double Exponential Smoothing* (DES)

Didalam metode ini dilakukan proses smoothing dua kali. Dimana setiap data diberi bobot. Pada metode ini, bobot yang diberikan pada data yang ada sebesar α . Simbol α bisa digunakan secara bebas untuk mengurangi freccasting error. Besarnya α adalah 0 sampai 1.

Persamaan sistematis *Double Exponential Smoothing* (DES)

$$S't = a * t + (1-a) * S't^l$$

$$S''t = a * S't + (1-a) * S''t^l$$

$$At = 2 * S't - S''t$$

$$Bt = \frac{\alpha}{1-\alpha} x (S't - S''t)$$

$$DES = At + Bt$$

Keterangan:

α : parameter pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

$S't$: pemulusan tunggal

$S''t$: pemulusan ganda

$S't^l$: pemulusan tunggal bulan lalu

$S''t^l$: pemulusan ganda bulan lalu

At, Bt : konstanta pemulusan

2.4. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

Mengukur ketepatan ramalan dengan rata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berguna ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli (Kristen & Sofian, 2015). Akurasi peramalan akan tinggi apabila nilai-nilai MAD dan MSE 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).

2.5. MSE (*Mean Square Error*)

MSE merupakan metode alternative dalam suatu metode peramalan. Pendekatan ini penting karena teknik ini menghasilkan yang moderat lebih disukai oleh suatu peramalan yang menghasilkan kesalahan yang sangat besar (Nasution & Prasetyawan, 2008). MSE digunakan untuk mengevaluasi suatu metode peramalan. Hasil dari kesalahan akan dikuadratkan. MSE merupakan rata rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan diamati (Kristen & Sofian, 2015).

3. Metode Penelitian

Pengujian sistem ini dilakukan dengan mencocokkan hasil perhitungan manual dengan perhitungan menggunakan sistem. Indikasi keberhasilan sistem adalah hasil perhitungan manual dengan sistem berjumlah sama. Data yang digunakan adalah penjualan tinta canon black 100ml pada toko Pusattinta.com pada bulan Januari 2021 sampai dengan bulan Desember 2021. Berikut data pemodelan untuk pengujian :

Tabel 1. Data Penjualan Tinta Canon Black 100ml 2021

Bulan	Penjualan
Januari	415
Febuari	285
Maret	532

April	491
Mei	127
Juni	940
Juli	261
Agustus	652
September	155
Oktober	824
November	329
Desember	281

3.1. Metode *Weighted Moving Average*

Setelah mempersiapkan data riil, kemudian menghitung nilai peramalan menggunakan metode WMA sebagai berikut :

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

$$WMA = ((415 * 3) + (285 * 2) + (532 * 1)) / 6$$

$$WMA = (1.247 + 570 + 535) / 6$$

$$WMA = 2.347 / 6$$

$$WMA = 391,17$$

Selanjutnya yaitu mencari nilai eror, yaitu data bulan selanjutnya WMA : $491 - 391,17 = 99,83$

Selanjutnya menentukan nilai MAD, nilai MAD merupakan nilai mutlak dari eror jadi, nilai mutlak dari 99,83 yaitu 99,83

Terakhir menentukan nilai MSE, caranya yaitu mengkuadratkan nilai MAD yaitu $99,83^2$ yaitu 9.966,69

Lalu dibandingkan dengan hasil pada sistem :

Gambar 1. Form Sistem Menggunakan Metode WMA

Jika hasil sudah sama berarti sistem itu berhasil dan lanjutkan sampai bulan desember. Maka mendapatkan data sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil menggunakan metode WMA

No.	Bulan	Penjualan	WMA	Error	MAD	MSE
1	Januari	415	-	-	-	-
2	Febuari	285	-	-	-	-
3	Maret	532	-	-	-	-
4	April	491	391,17	99,83	99,83	9.966,69
5	Mei	127	401,67	-274,67	274,67	75.441,78
6	Juni	940	450,83	489,17	48,17	239.284,03
7	Juli	261	444,5	-183,5	183,5	33672,25
8	Agustus	652	420,33	231,67	231,67	53.669,44
9	September	155	665,67	-510,67	510,67	260.780,44
10	Oktober	824	373,67	450,33	450,33	202.800,11
11	November	329	515	-186	186	34.596
12	Desember	281	407	-126	126	15.876
Rata-rata						102.898,527

Rata-rata MSE menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA) adalah 102.898,57

3.2. Metode *Simple Moving Average*

Setelah mempersiapkan data riil, kemudian menghitung nilai peramalan menggunakan metode SMA sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_t}{n}$$

$$F_{t+1} = \frac{415 + 285 + 532}{3}$$

$$F_{t+1} = \frac{1232}{3}$$

$$F_{t+1} = 410,7$$

Selanjutnya mencari nilai eror sama seperti sebelumnya, yaitu $491 - 410,7 = 80,33$

Selanjutnya mencari nilai MAD, Nilai MAD adalah nilai mutlak dari eror maka nilai mutlak dari 80,33 yaitu 80,33

Terakhir nilai MSE, sama seperti sebelumnya menghitung nilai MSE adalah mengkuadratkan nilai MAD yaitu $80,33^2$ adalah 6453,44

Bandingkan hasil hitung manual dengan hasil system

Gambar 2. Form Sistem Menggunakan Metode SMA

Jika hasil sama, lanjutkan perhitungan sampai bulan desember.
Maka, mendapatkan data sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil menggunakan metode SMA

No.	Bulan	Penjualan	SMA	Error	MAD	MSE
1	Januari	415	-	-	-	-
2	Febuari	285	-	-	-	-
3	Maret	532	-	-	-	-
4	April	491	410,67	80,33	80,33	6453,44
5	Mei	127	436	-309	309	95.481
6	Juni	940	383,33	556,67	556,67	309.877,78
7	Juli	261	519,33	-258,33	258,33	66.736,11
8	Agustus	652	442,67	209,33	209,33	43.820,44
9	September	155	617,67	-462,67	462,67	214.060,44
10	Oktober	824	356	468	468	219.024
11	November	329	543,67	-214,67	214,67	46.081,78
12	Desember	281	436	-155	155	24.025
Rata-rata						89.579,446

Rata-rata MSE menggunakan metode Simple Moving Average (SMA) adalah 89.579,446

3.3. Metode Double Exponential Smoothing

Setelah mempersiapkan data riil, kemudian menghitung nilai peramalan dengan menggunakan metode DES dengan nilai alpha 0,1 karena semakin besar nilai alpha semakin besar pula nilai eror:

Mencari $S't$ atau pemulusan tunggal

$$S't = a * t + (1-a) * S't^1$$

$$S't = 0,1 * 285 + (1-0,1) * 415$$

$$S't = 28,5 + 373,5$$

$$S't = 402$$

Selanjutnya mencari $S''t$ atau pemulusan ganda:

$$S''t = a * S't + (1-a) * S''t^1$$

$$S''t = 0,1 * 402 + (1-0,1) * 415$$

$$S''t = 40,2 + 373,5$$

$$S''t = 413,7$$

Setelah diketahui nilai pemulusan tunggal dan pemulusan ganda, selanjutnya mencari nilai At :

$$At = 2 * S't - S''t$$

$$At = 2 * 402 - 413,7$$

$$At = 390,3$$

Selanjutnya mencari nilai Bt

$$Bt = \frac{a}{1-a} \times (S't - S''t)$$

$$Bt = \frac{0,1}{1-0,1} \times (402 - 413,7)$$

$$Bt = (-1,27)$$

Setelah diketahui nilai At dan Bt selanjutnya mencari hasil permalannya :

$$DES = At + Bt$$

$$DES = 390,3 + (-1,27)$$

$$DES = 389,03$$

Selanjutnya mencari nilai eror sama seperti sebelumnya, yaitu $532 - 389,03 = 142,97$

Selanjutnya mencari nilai MAD, Nilai MAD adalah nilai mutlak dari eror maka nilai mutlak dari 142,97 yaitu 142,97

Terakhir nilai MSE, sama seperti sebelumnya menghitung nilai MSE adalah mengkuadratkan nilai MAD yaitu $142,97^2$ adalah 20440,42

Bandungkan hasil perhitungan manual dengan perhitungan system

Gambar 3. Form Sistem Menggunakan Metode DES

Apabila sudah sama maka system telah berhasil dan lanjutkan perhitungan hingga bulan desember.

Maka, mendapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil menggunakan metode DES

No.	Bulan	Penjualan	S ^t	S ^{”t}	DES	Error	MAD	MSE
1	Januari	415	415	415	-	-	-	-
2	Febuari	285	402	413,7	389,03	-	-	-
3	Maret	532	415	413,83	416,19	142,97	142,97	20.440,42
4	April	491	422,6	414,71	431,18	74,81	74,81	5.596,98
5	Mei	127	393,04	412,53	371,5	-304,18	304,18	92.526,87
6	Juni	940	447,74	416,05	482,49	568,5	568,5	323.196,12
7	Juli	261	429,07	417,35	441,85	-221,49	221,49	49.057,79
8	Agustus	652	451,36	420,75	484,94	210,15	210,15	44.162,25
9	September	155	41,72	420,85	422,59	-329,94	329,94	108.857,68
10	Oktober	824	461,95	424,96	502,54	401,41	401,41	161.131,39
11	November	329	448,65	427,33	472,01	-173,54	173,54	30.114,4
12	Desember	281	431,88	427,79	436,29	-191,01	191,01	36.485,99
Rata-rata								87.156,989

Rata-rata MSE menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) adalah 87.156,989

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan sistem peramalan stok pada toko Pusattinta.com dengan membandingkan metode *Weighted Moving Average*, *Simple Moving Average*, dan *Double Exponential Smoothing* adalah :

1. Ketiga metode tersebut dapat digunakan untuk peramalan stok dan dapat meminimalisir resiko kerugian akibat penumpukan stok.
2. Pemilihan nilai alpha pada metode DES dapat mempengaruhi hasil eror atau kesalahan
3. Dari ke tiga metode tersebut metode tersebut diketahui rata rata MSE tiap-tiap metode adalah WMA : 102.898,57 SMA : 89.579,446 dan DES : 87.156,989, maka dapat disimpulkan bahwa metode *Double Exponential Smoothing* adalah metode yang paling cocok digunakan meramal stok pada toko Pusattinta.com karena memiliki hasil rata rata MSE terkecil, karena semakin kecil nilai MSE semakin mendekati nilai riil.

Daftar Pustaka

- [1] Nugroho , Supriyana ; Firmansyah , Eka (2014) “Sistem Pendeteksi Keberadaan dan Arah Pergerakan Manusia dalam Ruangan dengan Sistem Deretan Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)” UGM <http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/77363>
- [2] Padmashree S. Dhake ; Sumedha S. Borde (2014) “*Embadded Surveillance System using PIR Sensor*” , International Journal of Advanced Technology in Engineering and Science Volume No. 02 Issue No 03 March 2014 ISSN (online): 2348-7550
- [3] Kohli , Kamal PIR Sensor in Motion Detection & Identification System <https://electronicsmaker.com/em/admin/pdfs/free/SENSOR.pdf> diakses 21 Maret 2020.
- [4] <http://ferballcompany.blogspot.com/2012/04/pir-sensor.html> diakses 21 maret 2020
- [5] Andrianto, Heri. (2013). Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega 16 menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR). Informatika Bandung.
- [6] M. Ary Heryanto, ST dan Ir Wisnu Adi P. 2009. Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA 8535. Andi Publisher
- [7] Boylestad, Robert dan Louis Nashelsky. 1992. Electronic Devices And Circuit Theory .(5 th ed). New Jersey: Prentice-Hall International Inc
- [8] Pallás-Areny R. Webster J.G. Sensors and signal conditioning NY JohnWiley&Sons
- [9] B. Kommey, E.O. Addo. ; K. A. Adjei (2017) “ Design and Implementation of Seat Ocupancy Detection System “Journal of Science and Technology, Vol. 37, No. 2 (2017), pp 26-42