

Implementasi Metode Peramalan (*Forecasting*) Pada Penjualan Kuas di PT ABC

Christabela Jesselyn

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Email: 20032010116@student.upnjatim.ac.id

Sinta Dewi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Email: sinta.dewi.ti@upnjatim.ac.id

Korespondensi penulis: 20032010116@student.upnjatim.ac.id

Abstract. PT ABC is a company engaged in the distribution of various kinds of building materials, wood construction materials, chemicals, office machines, glass, porcelain, cement, household equipment and supplies, and dairy products. The aim of this research is to meet fluctuating product demand. In this article, there are four forecasting methods used based on historical data graphic patterns, namely Naïve, Simple Moving Average, Weighted Moving Average, and Exponential Smoothing. Then, the best forecasting method with the smallest error rate was determined for the X Brush product at PT ABC. From the research results, it is known that the forecasting graph has a trend pattern due to an increase or decrease in data in the long term. The appropriate method for forecasting is using the Exponential Smoothing method with $\alpha = 0.1$ with a Mean Absolute Deviation (MAD) value of 132.48, Mean Square Error (MSE) of 21981, and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 61.73%.

Keywords: Distribution, Exponential Smoothing, Forecasting.

Abstrak. PT ABC merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang distribusi berbagai macam material bangunan, bahan konstruksi kayu, bahan kimia, mesin kantor, kaca, porselen, semen, peralatan dan perlengkapan rumah tangga, dan produk susu. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memenuhi permintaan produk yang berfluktuasi. Dalam artikel ini terdapat empat metode peramalan yang digunakan berdasarkan pola grafik data historis, yaitu Naïve, Simple Moving Average, Weighted Moving Average, dan Exponential Smoothing. Kemudian dilakukan penentuan metode peramalan terbaik dengan tingkat kesalahan terkecil pada produk Kuas X di PT ABC. Dari hasil penelitian diketahui bahwa grafik peramalan memiliki pola tren dikarenakan adanya kenaikan atau penurunan data dalam jangka Panjang. Metode yang tepat untuk melakukan peramalan yaitu menggunakan metode Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,1$ dengan nilai Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 132,48, Mean Square Error (MSE) sebesar 21981, dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 61,73%.

Kata kunci: Distribusi, Penghalusan Eksponensial, Peramalan.

LATAR BELAKANG

Strategi penjualan sangat penting dalam operasional suatu usaha untuk mencapai keuntungan maksimal. Diperlukan suatu metode penjualan yang memanfaatkan prediksi penjualan masa depan, yang berperan kunci dalam mengelola stok barang. Peramalan penjualan menjadi aspek krusial bagi toko atau perusahaan karena membantu mengantisipasi jumlah barang yang seharusnya disimpan di gudang. Kelebihan stok dapat menyebabkan penumpukan barang yang berdampak signifikan pada perputaran uang atau potensi kedaluwarsa. Sebaliknya, stok yang kurang dapat berpengaruh pada kemampuan memenuhi permintaan pelanggan. Kondisi stok yang berlebihan atau kurang dapat membuat pemilik toko

atau pengusaha kesulitan dalam mengetahui seberapa banyak barang yang akan terjual pada periode berikutnya. Umumnya, peramalan dilakukan berdasarkan analisis data masa lalu menggunakan metode tertentu (Barus, Mustafa & Thahirah, 2022).

PT ABC merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang distribusi berbagai macam material bangunan, bahan konstruksi kayu, bahan kimia, mesin kantor, kaca, porselen, semen, peralatan dan perlengkapan rumah tangga, dan produk susu. Perusahaan ini sudah banyak menjalin kerja sama antara Prinsipal/Supplier dan Perseroan selaku distributor dan retailer. Dalam melayani permintaan, PT ABC menggunakan sistem *make to stock*, sehingga barang disimpan di gudang sebagai stok siap jual. Dalam sistem ini, perusahaan berfokus pada pengelolaan stok yang siap dikirim kepada pelanggan segera setelah ada permintaan. Dalam melakukan penjualan PT ABC sering mengalami fluktuasi permintaan pada produk kuas merek X. Untuk memenuhi permintaan produk tersebut maka diperlukan suatu metode perhitungan peramalan yang tepat, yaitu jumlah penjualan ke depan akan diprediksi berdasarkan penjualan pada satu tahun terakhir.

KAJIAN TEORITIS

Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu teknik analisa perhitungan yang dilakukan dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif untuk memperkirakan kejadian dimasa depan dengan menggunakan referensi data data di masa lalu untuk meminimumkan pengaruh ketidakpastian (Sinaga & Irawati, 2018). Peramalan merupakan usaha untuk memprediksi, menggambarkan, atau menaksir kemungkinan terjadinya suatu peristiwa atau aktivitas yang tidak dapat dipastikan di waktu yang akan datang (Eunike dkk, 2018).

Time Series

Data time series adalah rangkaian observasi yang disusun secara berurutan sesuai dengan waktu dengan interval yang sama. Jenis data ini umumnya ditemui dalam kehidupan sehari-hari karena pengumpulannya dilakukan melalui interval waktu, seperti harian, mingguan, atau bulanan. Dari data yang terkumpul dapat dilihat ada suatu pola di dalamnya. Dalam *time series* pola tersebut dibagi menjadi tiga yaitu pola tren, siklis dan musiman (*seasonal*) (Al'afi, Widiarti, Kurniasari & Usman, 2020). Beberapa metode *time series*, yaitu *naïve*, *simple moving average*, *weighted moving average*, dan *exponential smoothing*.

Ada beberapa metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya:

a. Metode *Naïve*

Metode naïve adalah suatu pendekatan peramalan yang berdasarkan asumsi bahwa perkiraan permintaan untuk periode mendatang akan sama dengan permintaan pada periode sebelumnya. (Syahanifadhel, Basuki, Hasna & Azzam, 2023).

b. Metode *Simple Moving Average*

Simple Moving Average yang merupakan salah satu jenis indikator *Moving Average* yang paling sederhana. Pada dasarnya, *Simple Moving Average* dihitung dengan meratakan permintaan atau penjualan pada tiga periode sebelumnya. Secara sederhana teknik ini menghitung rata-rata dari data yang tersedia sejumlah n , mengikut persamaan berikut (Syahanifadhel, Basuki, Hasna & Azzam, 2023) :

$$F_{i+1} = \sum \frac{A_i}{N} \quad (1)$$

Keterangan :

F_{i+1} = Peramalan untuk periode ke $i + 1$

A_i = Nilai aktual bulan ke- i

N = Banyaknya data

c. Metode *Weighted Moving Average*

Sistem-sistem ini pada dasarnya berperan dalam penyimpanan data, menyediakan Metode *weighted moving average* memerlukan pembobotan untuk data paling baru dari deret yang ada. Selanjutnya pembobotan terbesar dikali dengan data permintaan atau penjualan terbaru lalu disusul dengan pembobotan berikutnya, setelah itu perkalian tersebut dijumlah. *Weighted Moving Average* secara eksponensial dapat terbukti tepat untuk jenis proses nonstasioner tertentu. Meskipun metode seperti itu terlalu sempit untuk jika digunakan untuk menangani semua deret waktu secara efisien (Silvya, Zakir & Irwan, 2020). Persamaan *Weighted Moving Average* mengikuti persamaan berikut :

$$WMA = \frac{\sum(Dt \times bobot)}{\sum bobot} \quad (2)$$

Keterangan :

Dt = Data aktual pada periode t

Bobot = Bobot yang diberikan

d. Metode *Exponential Smoothing*

Metode *Exponential Smoothing* yang memerlukan data terbaru untuk menghitung peramalannya. Pembobotan *Exponential Smoothing* pada studi kasus ini menggunakan 0,1

untuk α dan 0,9 untuk $(1-\alpha)$. Persamaan *Exponential Smoothing* mengikuti persamaan berikut (Maricar, 2019) :

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (3)$$

Keterangan :

F_t = Peramalan periode ke t

F_{t-1} = Peramalan periode ke t-1

α = Konstanta smoothing

A_{t-1} = Permintaan aktual atau penjualan untuk periode t-1

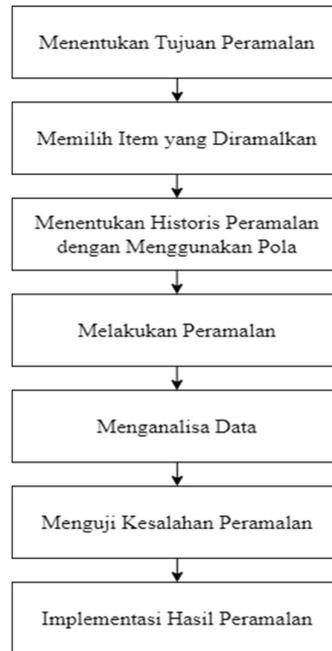
Uji Kesalahan Peramalan

Uji kesalahan peramalan digunakan dengan membandingkan hasil peramalan dengan data aktual. Semakin kecil nilai kesalahan, maka semakin tinggi tingkat ketelitian peramalan, demikian sebaliknya. Besarnya kesalahan peramalan dapat dihitung dengan menggunakan beberapa metode perhitungan, yaitu (Lusiana & Yuliarty, 2020) :

- a. MAD (*Mean Absolute Deviation*) adalah rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dari kenyataan.
- b. MSE (*Mean Square Error*), rata-rata kuadrat kesalahan. Perhitungan eror ini memberikan pinalti pada selisi yang lebih besar dibandingkan selisih yang kecil melalui perhitungan kuadrat.
- c. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu yang dikalikan 100% agar mendapatkan hasil secara persentase dan digunakan jika ukuran variabel yang diramalkan sangat menentukan akurasi peramalan.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan kegiatan observasi dan wawancara untuk mendapatkan data yang akan diolah. Kegiatan wawancara dimaksudkan untuk memperoleh informasi yang ditujukan kepada setiap pihak yang dinilai berperan langsung pada proses logistik pada PT ABC. Selanjutnya dilakukan pencatatan data yang menunjang pengumpulan informasi pada peramalan permintaan barang, baik berupa data primer maupun data sekunder. Berikut adalah langkah-langkah dalam melakukan peramalan yang dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. *Flowchart* Peramalan Produk Kuas X

HASIL DAN PEMBAHASAN

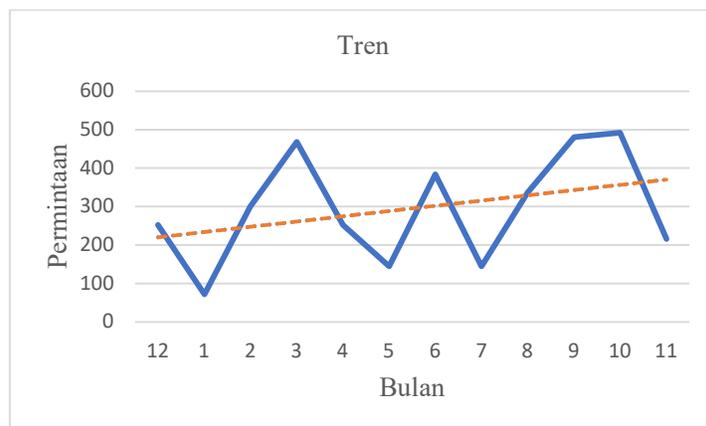
Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berkaitan dengan jumlah stok yang ada di gudang PT ABC. Data yang diperlukan berupa kode barang, nama barang, dan jumlah stok barang di PT ABC.

Langkah awal yang harus dilakukan dalam meramalkan permintaan pada periode kedepan yaitu dengan mengumpulkan data historis. Berikut adalah data penjualan 12 bulan terakhir pada bulan Desember 2022 – November 2023 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Penjualan Produk Kuas X

Bulan	Penjualan
Desember	252
Januari	72
Februari	300
Maret	468
April	252
Mei	144
Juni	384
Juli	144
Agustus	336
September	480
Oktober	492
November	216

Berikut adalah grafik dan tren berdasarkan data penjualan produk Kuas X 12 bulan terakhir pada bulan Desember 2022 – November 2023 dapat dilihat pada gambar 2.



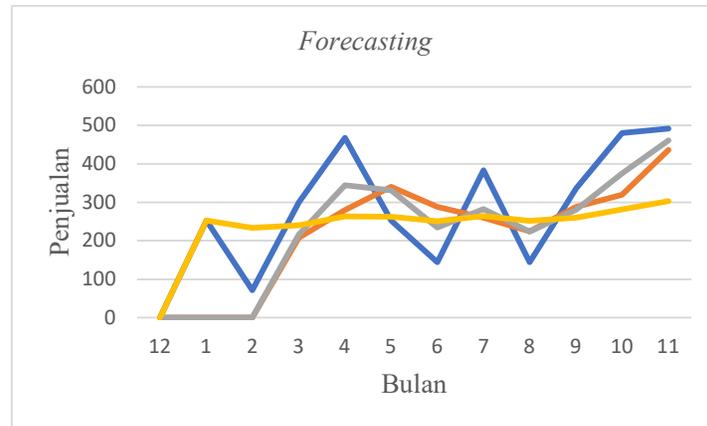
Gambar 2. Grafik Tren Penjualan Kuas X

Dari hasil grafik penjualan dapat diidentifikasi bahwa pola perubahan permintaannya adalah Pola Tren. Hal tersebut terjadi karena adanya kenaikan atau penurunan data dalam jangka panjang. Sebelum menganalisis data time series yang terkait dengan waktu, perlu dilakukan pengujian awal dengan uji pola data. Uji pola data berguna untuk menentukan apakah data tersebut bersifat stasioner atau tidak. Jika terdapat tren, pola musiman, atau siklus dalam data, maka dapat disimpulkan bahwa data bersifat tidak stasioner, dan sebaliknya.

Berdasarkan data penjualan produk Kuas X 12 bulan terakhir pada bulan Desember 2022 – November 2023 diketahui bahwa penjualan tertinggi pada bulan Oktober. Berikut merupakan pengolahan data menggunakan metode *Naïve*, *Simple Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*.

Tabel 2. *Forecasting* metode *Naïve*, *Simple Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Exponential Smoothing*

Bulan	Penjualan	<i>Naïve</i>	<i>SMA</i>	<i>WMA</i>	<i>Exponential Smoothing</i> $\alpha=0,1$
Desember	252	-	-	-	-
Januari	72	252	-	-	252
Februari	300	72	-	-	234
Maret	468	300	208	216,6	240,60
April	252	468	280	345,24	263,34
Mei	144	252	340	331,44	262,21
Juni	384	144	288	234,72	250,39
Juli	144	384	260	282,36	263,75
Agustus	336	144	224	223,2	251,77
September	480	336	288	280,8	260,19
Oktober	492	480	320	375,36	282,18
November	216	492	436	461,52	303,16

Gambar 3. Grafik *Forecasting* Penjualan X

Perhitungan *forecasting* penjualan Kuas X pada bulan Desember 2022 – November 2023 menggunakan metode *Simple Moving Average*, sebagai berikut :

$$F_{i+1} = \Sigma \frac{A_i}{N}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{maret}} &= \frac{252 + 72 + 300}{3} \\ &= \frac{624}{3} \\ &= 208 \end{aligned}$$

Bobot yang digunakan dalam metode *Weighted Moving Average* adalah 0,5; 0,33; 0,17. Pembobotan tersebut didapatkan dari referensi jurnal (data sekunder). Perhitungan *forecasting* penjualan Kuas X, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} WMA &= \frac{\Sigma(Dt \times \text{bobot})}{\Sigma \text{bobot}} \\ WMA_{\text{maret}} &= (300 \times 0,5) + (72 \times 0,33) + (252 \times 0,17) \\ &= 150 + 23,76 + 42,84 \\ &= 216,6 \end{aligned}$$

Perhitungan *forecasting* penjualan Kuas X pada bulan Desember 2022 – November 2023 menggunakan metode *Exponential Smoothing* $\alpha=0,1$, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} F_t &= F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \\ F_{\text{februari}} &= (0,1 \times 72) + (0,9 \times 252) \\ &= 234 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil *forecasting* setiap metode, selanjutnya dilakukan perbandingan hasil peramalan dengan data aktual atau data pengamatan. Adapun alat ukur kesalahan peramalan

yang digunakan pada penelitian ini, yaitu MAD, MSE, dan MAPE. Berikut shasil uji kesalahan peramalan :

Tabel 3. Perhitungan Kesalahan Peramalan

Metode Forecasting	MAD	MSE	MAPE
<i>Naïve</i>	182,18	38186	88,10
<i>Simple Moving Average</i>	154,67	28540	57,61
<i>Weighted Moving Average</i>	165,99	30527	63,14
<i>Exponential Smoothing $\alpha = 0,1$</i>	132,48	21981	61,73

Berdasarkan analisa dengan kelima metode tersebut, peramalan yang nilai kesalahannya terkecil adalah metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,1$ dengan nilai MAD atau rata-rata kesalahan mutlak terkecil (tanpa memperhatikan hasil peramalan lebih besar atau kecil jika dibandingkan dengan kenyataan) yaitu 132,48; MSE atau rata-rata kesalahan kuadrat terkecil yaitu 21981; dan MAPE atau rata-rata kesalahan persentase absolut terhadap permintaan aktual terkecil yaitu 61,73. Sehingga peramalan produk Kuas X menggunakan *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,1$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada PT ABC, didapatkan hasil bahwa metode *forecasting* terbaik menggunakan *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,1$. Hal tersebut dikarenakan nilai kesalahan peramalan dari beberapa ukuran akurasi yaitu MAD sebesar 132,48; MSE sebesar 21981; dan MAPE sebesar 61,73% yang mana nilai tersebut lebih kecil dari metode yang lainnya. Sehingga hasil peramalan pada bulan selanjutnya, yaitu Desember 2023 sebesar 294,44~295.

DAFTAR REFERENSI

- Al'afi, A. M., Widiarti, Kurniasari, D., & Usman, M. (2020). Peramalan Data Time Series Seasonal Menggunakan Metode Analisis Spektral. *Jurnal Siger Matematika*, 1(1), 10–15.
- Barus, M. D., Mustafa, & Thahirah, F. S. (2022). Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Ek-sponensial Smoothing Pada PT. Food Beverages Indonesia. *NUSANTARA : Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 9(2), 909–920.
- Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., & Fanani, A. A. 2018. *Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan*. UB Press.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X. *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, 10(1), 11–20.

- Maricar, M. A. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem dan Informatika*, 13(2), 36–45.
- Sinaga, H. D. E., & Irawati, N. (2018). Perbandingan Double Moving Average dengan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Bahan Medis Habis Pakai. *JURTEKSI*, 4(2), 197–204.
- Syahanifadhel, M. V., Basuki, D. E., Hasna, B. A., & Azzam, A. (2023). Analisis Perencanaan Produksi Pada Produk Kemeja Pola Menggunakan Metode Forecasting Dan Master Production Schedule Untuk Penjadwalan Produksi Pada CV. Jodion Unggul Perkasa. *Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 9(1), 95–104.
- Silvya, Z., Zakir, A., & Irwan, D. (2020). Penerapan Metode Weighted Moving Average Untuk Peramalan Persediaan Produk Farmasi. *JITEKH*, 8(2), 59–64.