



Implementation of the Triple Exponential Smoothing Method for Predicting Helmet Sales

Implementasi Metode *Triple Exponential Smoothing* untuk Prediksi Penjualan Helm

Ronggo Bayu Saputro *, Kurnia Paranita Kartika, Wahyu Dwi Puspitasari

Universitas Islam Balitar Blitar

*Corresponding author.

E-mail addresses: ronggobayus@gmail.com

Abstract. *Helmet stock at the Trend Helmet store is very important to prepare, because it is for the readiness of goods to be sold in the future. Therefore, it is necessary to do forecasting to find out the estimated stock in the future. The method that can be used to predict the stock of goods for several periods at once is Triple Exponential Smoothing. Helmet stock forecasting results with Cargloss helmet sales data obtained a forecast for 2022. Alpha, beta and gamma used in this study were 0.3. Cargloss helmet sales forecast results in January as many as 379, February as many as 449, March as many as 431, April as many as 500, May as many as 483, June as many as 552, July as many as 534, August as many as 604, September as many as 586, October as many as 656, November as many as 638, December as many as 707. The results of the calculation of accuracy with Mean Absolute Percentage Error with Alpha, Beta and Gamma values of 0.3 are 44.4%. Based on the value of Mean Absolute Percentage Error helmet sales forecasting with Triple Exponential Smoothing method is feasible to use.*

Keywords: *Forecasting, Triple Exponential Smoothing, Holt Winter*

Abstrak. *Stock helm di toko Trend Helm sangat penting untuk disiapkan, karena untuk kesiapan barang yang akan dijual di masa mendatang. Karena itu butuh dilakukan peramalan untuk mengetahui perkiraan stock dimasa mendatang. Metode yang dapat digunakan untuk meramalkan stock barang beberapa periode sekaligus adalah Triple Exponential Smoothing. Hasil peramalan stock helm dengan data penjualan helm Cargloss memperoleh menghasilkan peramalan untuk tahun 2022. Alpha, beta dan gamma yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,3. Hasil peramalan penjualan helm Cargloss di Bulan Januari sebanyak 379, Februari sebanyak 449, Maret sebanyak 431, April sebanyak 500, Mei sebanyak 483, Juni sebanyak 552, Juli sebanyak 534, Agustus sebanyak 604, September sebanyak 586, Oktober sebanyak 656, November sebanyak 638, Desember sebanyak 707. Hasil perhitungan akurasi dengan Mean Absolute Percentage Error dengan nilai Alpha, Beta dan Gamma 0,3 yaitu sebanyak 44,4%. Berdasarkan nilai Mean Absolute Percentage Error peramalan penjualan helm dengan metode Triple Exponential Smoothing layak untuk digunakan.*

Kata kunci- *Peramalan, Triple Exponential Smoothing, Holt Winter*

PENDAHULUAN

Helm adalah perlengkapan yang wajib digunakan oleh pengendara sepeda motor, selain itu menggunakan helm merupakan aturan yang harus di patuhi oleh pengendara sepeda motor sesuai peraturan lalu lintas saat berkendara. Helm merupakan pengaman utama dalam keselamatan pengendara sepeda motor. Hal tersebut telah menciptakan peluang bisnis bagi Toko Trend Helm di Blitar, untuk mengembangkan usaha agar lebih maju.

Kebutuhan masyarakat berupa helm semakin tinggi dan beragam sehingga banyak produk helm dengan berbagai macam merk dan kualitas dipasaran. Para produsen helm tersebut belomba-lomba menjual helm agar kebutuhan masyarakat terpenuhi. Hal tersebut dapat menyebabkan suatu fenomena persaingan bisnis yang ketat.

Trend Helm merupakan salah satu Toko yang menjual helm terbaik di Blitar yang mempunyai dua cabang yang bertempat di Kios Jalan Mastrip No. A1 dan A11,

Kepanjen Kidul, Blitar, Kota Blitar, Jawa Timur 66117. Toko Trend Helm menjual beberapa produk helm seperti NHK, INK, KYT, JPN, GTR, CM, dan lain-lain. Toko Trend Helm berupaya memperbaiki sistem penjualan dengan memanfaatkan teknologi. Dengan pendapatan penjualan yang tidak menentu dan banyaknya jenis serta merk helm membuat Trend Helm kesulitan dalam mempersiapkan stock helm Cargloss untuk periode selanjutnya. Hal tersebut menjadi kendala tersendiri karena Toko Trend Helm tidak dapat merestok sesuai dengan permintaan, sehingga perlu adanya peramalan. Peramalan digunakan untuk memprediksi jenis atau merk helm yang paling laku dipasaran sehingga Toko Trend Helm dapat merestok barang sesuai dengan hasil prediksi yang dilakukan.

Peramalan merupakan tahap memperkirakan peristiwa yang terjadi di masa mendatang secara terstruktur berlandaskan informasi yang diperpleh dari masa lampau dan saat ini, agar resiko dapat diminimalisir (1). Triple Exponential Smoothing (TES) merupakan salah satu metode yang bisa meramalkan

beberapa periode sekaligus.

Triple Exponential Smoothing mempunyai kelebihan terutama adanya pemulusan sebanyak tiga kali, sehingga dapat menghasilkan peramalan yang lebih akurat. Tiga tahap pemulusan dalam proses analisis metode Triple Exponential Smoothing yaitu persamaan unsur stasioner, tren, dan musiman. Selain itu, prediksi penjualan menggunakan Triple Exponential Smoothing terbukti menghasilkan nilai kesalahan yang lebih kecil (2).

Beberapa penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan Triple Exponential Smoothing, pada penelitian terdahulu yang menggunakan Triple Exponential Smoothing dengan nilai alpha sebesar 0,1 sampai nilai alpha 0,5 mempercepat nilai tingkat kesalahan yang lebih kecil pada nilai alpha sebesar 0,1. Dari hasil kesalahan yang lebih kecil terlihat dari nilai MAPE sebesar 0,335%. Triple Exponential Smoothing bagus untuk prediksi penjualan sehingga dapat meramalkan jumlah barang yang akan tiba untuk mempersiapkan permintaan penjualan (3). Pada penelitian yang sudah dilakukan, berdasarkan hasil pengujian dengan gabungan Triple Exponential Smoothing dengan algoritma FP-Growth terhadap data penjualan, hasil pengujian dengan Minitab menunjukkan penerapan Triple Exponential Smoothing baik digunakan dan menghasilkan prediksi penjualan pada Januari 2018 sebanyak 131,141 Kg dan hasil pengujian MAPE sebesar 11,7%, MSD sebesar 121,3 dan MAD sebesar 52056,5 dengan besaran nilai α yaitu sebesar 0,3, β yaitu sebesar 0,01, γ yaitu sebesar 0,01(4).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah data yang dianalisis berupa angka-angka yang menggambarkan atau mendeskripsikan data apa adanya yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

A. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan permasalahan yaitu data penjualan helm di Toko Trend Helm dan juga teori pendukung untuk menentukan solusi dari permasalahan. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi, wawancara, dan studi literature.

Dari hasil pengumpulan data di Toko Trend Helm mengenai penjualan helm cargloss diperoleh data penjualan sebagai berikut yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penjualan Helm Cargloss

Bulan	Jumlah Penjualan
-------	------------------

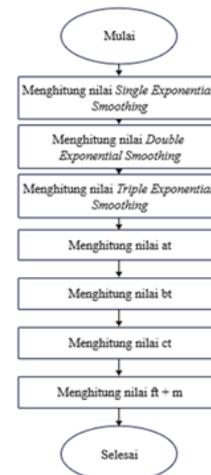
Januari	200
Februari	155
Maret	243
April	123
Mei	168
Juni	340
Juli	278
Agustus	437
September	160
Oktober	256
November	356
Desember	479

Sumber: Toko Trend Helm

Data pada tabel 1 merupakan data penjualan helm cargloss pada bulan Januari sampai bulan Desember tahun 2021.

B. Penerapan Metode

Triple Exponential Smoothing tidak hanya sekedar Single Exponential Smoothing yang di looping sebanyak tiga kali. Hal itu dikarenakan Triple Exponential Smoothing berawal dari Single Exponential Smoothing. Namun, pada Triple Exponential Smoothing masih terdapat perhitungan lanjutan. Sehingga, dapat dikatakan Triple Exponential Smoothing bukan semata-mata Single Exponential Smoothing yang diulang sebanyak tiga kali, karena masih terdapat perhitungan lanjutan pada prosesnya. Sehingga, hasil yang diperoleh lebih smooth dibandingkan dengan Single Exponential Smoothing. Pada penelitian ini peneliti melakukan perhitungan peramalan penjualan helm di Toko Trend Helm menggunakan Triple Exponential Smoothing (TES) dengan langkah-langkah yang ditunjukkan pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Alur Kerja Triple Exponential Smoothing

Berikut langkah-langkah metode Triple Exponential Smoothing:

1. Menghitung nilai Single Exponential Smoothing (SES) dengan rumus 1.

$$S_t' = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_{t-1}' \quad (1)$$

2. Menghitung nilai Double Exponential Smoothing (DES) dengan rumus 2

$$S_t'' = \beta S_t' + (1 - \beta)S_{t-1}'' \quad (2)$$

- Menghitung nilai *Triple Exponential Smoothing* (TES) dengan rumus 3.

$$S_t''' = \gamma S_t'' + (1 - \gamma)S_{t-1}''' \quad (3)$$

- Mencari nilai a_t dengan rumus 4.

$$a_t = 3S_t' - 3S_t'' + S_t''' \quad (4)$$

- Mencari nilai b_t dengan rumus 5.

$$b_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6 - 5\alpha)S_t' - (10 - 8\beta)S_t'' + (4 - 3\gamma)S_t'''] \quad (5)$$

- Mencari nilai c_t dengan rumus 6.

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S_t' - 2S_t'' + S_t''') \quad (6)$$

- Terakhir yaitu mencari nilai F_{t+m} dengan rumus 7.

$$F_{t+m} = a_t + b_t m + 0,5c_t m^2 \quad (7)$$

Keterangan:

- S_t' = nilai SES
- S_t'' = nilai DES
- S_t''' = nilai TES
- X_t = data aktual
- α = nilai alpha yang nilainya antara 0-1
- a_t, b_t, c_t = konstanta *smoothing*
- F_{t+m} = periode yang di ramalkan.

C. Pengujian Metode

Pada penelitian ini pengujian dilakukan menggunakan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). MAPE merupakan rerata persen absolute yang dikalkulasi dengan menghitung nilai kesalahan absolut tiap masa dan membagi nilai riil dan absolut error. Pengujian perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi peramalan(6). Berikut rumus mencari Mean Absolute Percentage Error (MAPE) :

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n} \right) \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \quad (8)$$

Keterangan :

- X_t = data riil
- F_t = Nilai peramalan periode t
- n = Jumlah data
- t = Periode peramalan

Tabel 2. Analisa Variasi Nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Nilai	Kemampuan Program
0% - 10%	Sangat Baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Layak
> 50%	Tidak Layak

Sumber: dqlab.id

Dari tabel 2 diketahui bahwa Dari nilai tersebut kita

bisa memahami bahwa nilai MAPE masih bisa digunakan apabila tidak melebihi 50%. Kemudian, peramalan tidak bisa digunakan saat nilai MAPE diatas 50%.

D. Hasil

Pada tahap ini peneliti akan melihat hasil perhitungan peramalan penjualan helm di Toko Trend Helm, helm jenis mana yang paling laris pada masa berikutnya dan juga hasil pengujian akurasi metode.

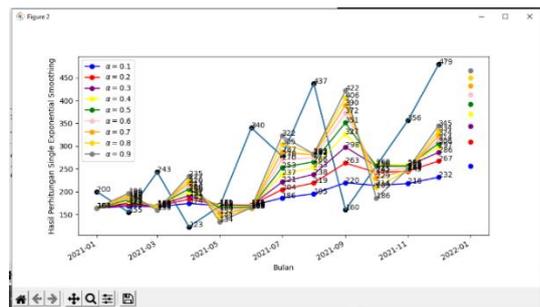
E. Kesimpulan

Pada tahap ini menjelaskan secara singkat mengenai hasil dari perhitungan prediksi penjualan helm dengan TES dan keakuratan metode peramalan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Triple Exponential Smoothing dalam prediksi penjualan helm di Toko Trend Helm menggunakan aplikasi pycharm dengan Bahasa pemrograman python. Berikut ini adalah tahapan dalam Triple Exponential Smoothing.

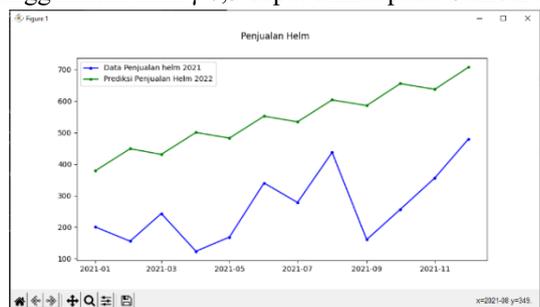
Menghitung Single Exponential Smoothing penjualan helm cargloss dengan menggunakan α 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 dan 0,9 yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Peramalan DES Dengan Parameter β 0,3

Berdasarkan gambar 4 maka pada tahap DES dengan menggunakan β 0,3 pada Bulan Januari – Desember 2021. terdapat kenaikan pada penjualan helm untuk Bulan Febuari, April, Mei, September, Oktober dan yang mengalami penurunan di Bulan Januari, Maret, Juni, Juli, Agustus, November dan Desember.

Menghitung Triple Exponential Smoothing yang menggunakan nilai γ 0,3 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Peramalan TES Dengan Parameter γ 0,3

Berdasarkan gambar 5 maka hasil akhir prediksi penjualan helm menggunakan TES dengan menggunakan nilai γ 0,3 mengalami kenaikan di Bulan Januari,

Februari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November, dan Desember yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Prediksi Penjualan Helm Dengan Metode Triple Exponential Smoothing

Bulan	Penjualan Helm Cargloss 2021	Prediksi TES Penjualan Helm cargloss 2022 γ 0,3
Januari	200	379
Februari	155	449
Maret	243	431
April	123	500
Mei	168	483
Juni	340	552
Juli	278	534
Agustus	437	604
September	160	586
Oktober	256	656
November	356	638
Desember	747	707

Dari tabel 3 diketahui bahwa hasil perhitungan TES helm merk cargloss di Toko Trend Helm dari Gamma 0,3 bulan Januari sebanyak 379, Februari sebanyak 449, Maret sebanyak 431, April sebanyak 500, Mei sebanyak 483, Juni sebanyak 552, Juli sebanyak 534, Agustus sebanyak 604, September sebanyak 586, Oktober sebanyak 656, November sebanyak 638, Desember sebanyak 707.

Setelah melakukan perhitungan dengan Triple Exponential Smoothing dan memperoleh hasil, selanjutnya adalah menguji akurasi peramalan dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Berikut ini adalah hasil dari pengujian setiap nilai alpha yang ditunjukkan pada Tabel 4 :

Tabel 4. Hasil Pengujian Mean Absolute Percentage Error (MAPE) Helm Cargloss.

Alpha , Beta , Gamma	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)
0,1	44,5%
0,2	44,6%
0,3	44,4 %
0,4	45,8%
0,5	46,6%
0,6	47%
0,7	48%

REFERENSI

- [1] Islamiati, N., AP, I., & Wajidi, F. (2020). Metode Triple Exponential Smoothing (Tes) Dalam. 2020(Semnasif).
- [2] Nurlaily, D., Silfiani, M., & Hayati, N. F. (2022). Perbandingan Metode Arima, Dan Triple Exponential Smoothing Pada Studi Kasus Data Ekspor Non Migas Di Kalimantan Timur.
- [3] Hayuningtyas, R. Y. (2020). Implementasi Metode Triple Exponential Smoothing Untuk

0,8	51%
0,9	54,1%

Dari Tabel 4 diketahui bahwa hasil dari pengujian Mean Absolute Percentage Error (MAPE) penjualan helm cargloss yang paling rendah yaitu nilai Alpha, Beta dan Gamma 0,3 yaitu sebanyak 44,4%.

Proses peramalan penjualan helm dengan metode TES dilakukan dengan 3 cara yaitu Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, dan Triple Exponential Smoothing. Pada tahap Single Exponential Smoothing menentukan nilai alpha yang mendekati data aslinya, pada tahap Double Exponential Smoothing menghitung dengan menggunakan nilai beta, dan pada tahap Triple Exponential Smoothing menghitung nilai gamma dan memprediksi hasil penjualan helm periode selanjutnya.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa prediksi penjualan helm cargloss di Toko Trend Helm menggunakan metode Triple Exponential Smoothing :

1. Penerapan metode Triple Exponential Smoothing dapat digunakan dalam meramalkan penjualan helm di Toko Trend Helm pada periode yang akan datang yaitu bulan Januari sampai Desember Tahun 2022. Peramalan dilakukan dengan menggunakan data penjualan helm cargloss di Toko Trend Helm pada bulan Januari sampai Desember Tahun 2021. Hasil prediksi penjualan helm cargloss dengan menggunakan alpha, beta, dan gamma 0,3 menghasilkan peramalan di Bulan Januari sebanyak 379, Februari sebanyak 449, Maret sebanyak 431, April sebanyak 500, Mei sebanyak 483, Juni sebanyak 552, Juli sebanyak 534, Agustus sebanyak 604, September sebanyak 586, Oktober sebanyak 656, November sebanyak 638, Desember sebanyak 707 Tahun 2022.
2. Akurasi peramalan Triple Exponential Smoothing menggunakan MAPE dengan nilai Alpha, Beta, dan Gamma 0,3 yaitu sebanyak 44,4%. Berdasarkan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) peramalan penjualan helm dengan metode Triple Exponential Smoothing yaitu layak untuk digunakan dalam peramalan penjualan helm di Toko Trend Helm.

Prediksi Penjualan Alat Kesehatan. EVOLUSI : Jurnal Sains Dan Manajemen, 8(1), 29–35. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v8i1.7404>.

- [4] Hartomo, K. D., Prasetyo, S. Y., & Suharjo, R. A. (2020). Prediksi Stok dan Pengaturan Tata Letak Barang Menggunakan Kombinasi Algoritma Triple Exponential Smoothing dan FP-Growth. Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 7 869. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020751863>.
- [5] Yulian, I., Anggraeni, D. S., & Aini, Q. (2020). Penerapan Metode Trend Moment Dalam Forecasting Penjualan Produk CV. Rabbani Asyisa. JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem

- Informasi), 6(2), 193–200.
- [6] Arifin, Z., Herliani, J., & Hamdani. (2019). Peramalan Pengangguran Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Di Provinsi Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 4(1), 24–29.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Article History:

Received: 26-08-2022 | Accepted: 22-10-2022 | Published: 30-11-2022