

## PERAMALAN PERMINTAAN KOPI RAKYAT MENGGUNAKAN METODE *FORECASTING TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING* *MULTIPLICATIVE* PADA UMKM KOPI SUKMOJATI

Silvia Fitri Amelia <sup>1)</sup>, Prima Vitasari <sup>2)</sup>, Sanny Andjar Sari <sup>3)</sup>

<sup>1,3)</sup> Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Industri S-2, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : silviafitriamelia01@gmail.com

**Abstrak,** UMKM Kopi Sukmojati merupakan usaha yang bergerak di bidang pengolahan dan distribusi produk kopi khas Indrokilo dengan sistem produksi *Make to Stock*. Salah satu produk yang diproduksi yaitu kopi bubuk merek Kopi Rakyat. Kopi Rakyat menjadi produk dengan tingkat permintaan lebih tinggi daripada produk lainnya. Namun permintaannya bersifat fluktuatif sehingga sering terjadi permasalahan dalam memprediksi jumlah produksi periode mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan permintaan Kopi Rakyat menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing Multiplicative* dengan nilai parameter  $\alpha = 0,5$ ,  $\beta = 0,3$ , dan  $\gamma = 0,2$ . Data yang digunakan berupa data historis permintaan periode April 2025 hingga Maret 2026. Hasil uji kesalahan peramalan menunjukkan tingkat akurasi yang baik dengan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) 41,27, *Mean Squared Error* (MSE) 2.675,64, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 6,89%. Hasil *forecasting* menunjukkan adanya peningkatan permintaan pada bulan Desember 2026 hingga Februari 2027 yang dipengaruhi oleh faktor musiman, yaitu perayaan Natal, Tahun Baru, dan Idul Fitri. Berdasarkan hasil tersebut, metode *Forecasting Triple Exponential Smoothing Multiplicative* mampu menggambarkan pola permintaan Kopi Rakyat sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam memperkirakan permintaan periode mendatang.

**Kata kunci :** *Forecasting, Triple Exponential Smoothing Multiplicative*, Peramalan Permintaan

### PENDAHULUAN

Menurut Arifa dkk. (2025), saat ini UMKM memegang peran yang sangat vital di perekonomian Indonesia karena UMKM menjadi penggerak utama roda ekonomi nasional dengan kontribusi signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), penyerapan tenaga kerja, ekspor, dan pengurangan angka kemiskinan. Salah satu produk UMKM yang berkontribusi signifikan terhadap PDB adalah produk olahan kopi. Di sisi lain, konsumsi kopi mulai digandrungi dari kalangan remaja hingga orang tua. Oleh karena itu, saat ini permintaan kopi mengalami peningkatan yang signifikan (Faojiah dkk., 2025).

UMKM Kopi Sukmojati merupakan salah satu produsen kopi bubuk di Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. UMKM Kopi Sukmojati melakukan produksi hingga distribusi produk kopi, mulai dari biji kopi, hingga kopi bubuk dengan merek Kopi Rakyat, Kopi Arabika, Kopi Robusta dan House Bland. Salah satu produk dengan tingkat permintaan tertinggi adalah kopi bubuk merek Kopi Rakyat. Oleh karena itu produk tersebut menjadi fokus penelitian ini. Berdasarkan data historis periode April 2025 – Maret 2026, permintaan Kopi Rakyat berfluktuasi antara

458 – 2.594 pcs dan mengalami peningkatan tajam pada Desember 2025 hingga Februari 2026 akibat faktor musiman yaitu Natal, Tahun Baru, dan Idul Fitri. Dengan keterbatasan pengetahuan dalam operasionalnya kondisi di lapangan menggambarkan bahwa produksi Kopi Rakyat dilakukan dengan perkiraan subjektif tanpa adanya sistem perencanaan permintaan. Kondisi tersebut menyebabkan jumlah produksi tidak sesuai dengan kebutuhan permintaan, sehingga berpotensi menimbulkan kelebihan atau kekurangan stok produk.

Menurut Awanda & Oktafianto (2021), secara umum perencanaan permintaan dikenal dengan peramalan (*forecasting*). Menurut Utami dkk. (2024) peramalan adalah alat perencanaan yang digunakan untuk membantu manajemen dalam memenuhi ketidakpastian masa depan berdasarkan data historis. Peramalan berfokus pada prediksi untuk masa depan yang diperhitungkan seakurat mungkin berdasarkan data historis permintaan dan pemahaman mengenai peristiwa masa depan yang dapat mempengaruhi estimasi permintaan (Wening Pramesti dkk., 2024).

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan penelitian ini adalah meramalkan permintaan produk Kopi Rakyat pada UMKM Kopi

Sukmojati. Dengan kondisi permintaan Kopi Rakyat yang berfluktuatif dan meningkat tajam pada beberapa periode, maka penelitian ini menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing Multiplicative* untuk meramalkan permintaan dengan pola data tren dan *seasonal*.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus yang bertujuan menganalisis kondisi aktual produksi pada UMKM Kopi Sukmojati. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan cara sebagai berikut:

- Dokumentasi**  
Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder berupa data penjualan, produksi, dan kapasitas produksi yang diperoleh dari arsip UMKM Kopi Sukmojati.
- Observasi**  
Observasi dilakukan melalui pengamatan tiap *work center* produksi Kopi Rakyat untuk memperoleh data primer seperti alur proses produksi Kopi Rakyat.

Menurut Kurniawati Zega dkk. (2024) peramalan dilakukan dengan mengumpulkan data-data masa lalu, kemudian data diolah dengan metode peramalan. Penelitian ini menggunakan data historis penjualan Kopi Rakyat periode April 2025 – Maret 2026.

Tabel 1. Data Historis Permintaan Kopi Rakyat

| Periode        | Permintaan (Pcs) |
|----------------|------------------|
| April 2025     | 542              |
| Mei 2025       | 488              |
| Juni 2025      | 560              |
| Juli 2025      | 464              |
| Agustus 2025   | 543              |
| September 2025 | 760              |
| Oktober 2025   | 746              |
| November 2025  | 980              |
| Desember 2025  | 1.975            |
| Januari 2026   | 1.309            |
| Februari 2026  | 2.594            |
| Maret 2026     | 825              |

(Sumber: UMKM Kopi Sukmojati)

Pada data historis permintaan Kopi Rakyat menggambarkan jumlah permintaan yang mengalami perubahan dengan pola cenderung meningkat. Dengan demikian, menurut Lusiana & Yuliarty (2020) historis permintaan Kopi Rakyat dapat dikatakan memiliki pola data *trend*. Selain itu, terdapat fluktuasi yang cukup

tajam pada bulan Desember, Januari dan Februari disebabkan adanya perayaan tahunan Natal, Tahun Baru dan Idul Fitri yang terjadi tiap tahunnya. Maka dari itu, historis permintaan Kopi Rakyat juga memiliki pola data *seasonal*/ musiman.

Ketika pola data *trend* dan musiman terdapat dalam data, maka metode *Triple Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk memperoleh prediksi masa depan. Menurut Rahmawati & Dini (2024) dalam metode ini memperhitungkan tiga pemulusan, yaitu  $\alpha$  untuk pemulusan level,  $\beta$  untuk pemulusan *trend*, dan  $\gamma$  untuk pemulusan musiman. Metode *Triple Exponential Smoothing* memiliki dua jenis yaitu *Additive* dan *Multiplicative*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wongoutong (2021), penelitian ini menggunakan metode *Multiplicative* karena perhitungannya berdasarkan data historis permintaan Kopi Rakyat yang termasuk dalam data permintaan produk dari aktivitas ekonomi pada UMKM Kopi Sukmojati. Perhitungan *forecasting* dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Perhitungan Nilai Inisiasi

- Initial Level**

$$L_0 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_L}{L}$$

Ket: L = Panjang musiman

$L_0$  = Nilai awal level

$Y_t$  = Data aktual periode t

- Initial Seasonality**

$$S_{01} = \frac{Y_1}{L_0}, S_{02} = \frac{Y_2}{L_0}, \dots, S_{0L} = \frac{Y_L}{L_0}$$

Ket:  $S_0$  = Nilai awal musiman

$L_0$  = Nilai awal level

- Initial Trend**

$$T = \frac{n \sum (tY(t)) - (\sum Y(t))(\sum t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

Ket:  $T_0$  = Nilai awal tren

t = periode

n = jumlah periode

- Perhitungan *Forecasting Triple Exponential Smoothing Multiplicative*

Metode ini didasarkan pada tiga persamaan pemulusan untuk level, tren, dan musiman sebagai berikut:

- Level Smoothing**

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha)(L_0 + T_0)$$

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

Ket:

$L_t$  = Nilai level periode t

$Y_t$  = Data aktual periode t

$\alpha$  = parameter *smoothing level* ( $0 < \alpha < 1$ )

$S_{t-L}$  = faktor musiman siklus sebelumnya

$L_{t-1}$  = nilai level periode sebelumnya  
 $T_{t-1}$  = nilai trend periode sebelumnya

- **Trend Smoothing**

$$T_t = \beta(L_t + L_0) + (1 - \beta)T_0$$

$$T_t = \beta(L_t + L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

Ket:  $T_t$  = Nilai trend periode ke-t

$\beta$  = parameter trend ( $0 < \beta < 1$ )

$L_t$  = Nilai level periode ke-t

$L_{t-1}$  = nilai level periode sebelumnya

$T_{t-1}$  = nilai trend periode sebelumnya

- **Seasonal Smoothing**

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-L}$$

Ket:

$S_t$  = Faktor musiman periode t

$Y_t$  = Data aktual tiap periode t

$\gamma$  = parameter musiman ( $0 < \gamma < 1$ )

$L_t$  = Nilai level periode ke-t

$S_{t-L}$  = faktor musiman siklus sebelumnya

- **Forecasting**

$$Y_t = (L_{t-1} + T_{t-1})S_t$$

$$Y_{t-m} = (L_t + T_t \cdot m)S_{t-L+m}$$

Ket:  $Y_{t-m}$  = Ramalan periode ke depan

$L_t$  = Nilai level pada periode ke-t

$T_t$  = Nilai trend pada periode ke-t

m = Jumlah periode

$S_{t-L+m}$  = faktor musiman

c. **Uji Kesalahan Peramalan**

Uji kesahan hasil peramalan dilakukan untuk menentukan metode yang tepat dan tingkat keakurasian hasil peramalan (Siantika Diagustiningtyas, 2025).

- **Mean Absolute Deviation (MAD)**

$$MAD = \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

- **Mean Squared Error (MSE)**

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

- **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

$$MAPE = \left( \frac{100}{n} \right) \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

Ket:  $A_t$  = permintaan aktual periode t

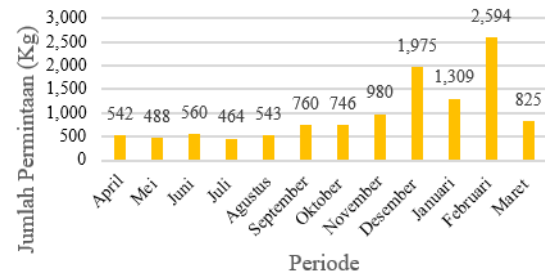
$F_t$  = permintaan peramalan periode t

n = jumlah periode

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data historis permintaan produk Kopi Rakyat menunjukkan permintaan relatif stabil pada periode April hingga November 2025, kemudian meningkat secara signifikan pada bulan Desember 2025 dan Februari 2026 dipengaruhi oleh faktor musiman, yaitu adanya perayaan Natal, Tahun Baru, dan Idul Fitri yang terjadi tiap tahunnya.

**Grafik Permintaan Kopi Rakyat**



Gambar 1. Grafik Permintaan Kopi Rakyat

Kondisi ini menunjukkan bahwa Kopi Rakyat memiliki pola data *trend* dan *seasonal*. Oleh karena itu, metode *forecasting* yang digunakan adalah *Triple Exponential Smoothing Multiplicative*.

### Perhitungan Nilai Inisiasi

Perhitungan nilai inisiasi dilakukan untuk menentukan nilai awal level, musiman, dan tren data historis.

a. **Initial Level**

$$L_0 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_L}{L}$$

$$L_0 = \frac{542 + 488 + 560 + 464 + \dots + 825}{12}$$

$$L_0 = \frac{11.786}{12} = 982,125$$

b. **Initial Seasonality**

$$S_{01} = \frac{Y_1}{L_0}, S_{02} = \frac{Y_2}{L_0}, \dots, S_{0L} = \frac{Y_L}{L_0}$$

$$S_{01} = \frac{Y_1}{L_0} = \frac{542}{982,125} = 0,551$$

Tabel 2. *Initial Seasonality*

| No | Periode   | Initial Seasonality |
|----|-----------|---------------------|
| 1  | April     | 0,551               |
| 2  | Mei       | 0,497               |
| 3  | Juni      | 0,570               |
| 4  | Juli      | 0,472               |
| 5  | Agustus   | 0,553               |
| 6  | September | 0,774               |
| 7  | Oktober   | 0,760               |
| 8  | November  | 0,998               |
| 9  | Desember  | 2,011               |
| 10 | Januari   | 1,333               |
| 11 | Februari  | 2,641               |
| 12 | Maret     | 0,840               |

(Sumber: Pengolahan Data)

c. **Initial Trend**

$$T_0 = \frac{n \sum (tY(t)) - (\sum Y(t))(\sum t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$T_0 = \frac{12(94.690) - 78(11.786)}{12(650) - (78)^2}$$

$$T_0 = \frac{1.136.280 - 919.308}{7.800 - 6.084}$$

$$T_0 = 126,44$$

### Perhitungan *Forecasting Triple Exponential Smoothing Multiplicative*

#### a. *Level Smoothing*

Untuk perhitungan periode pertama, nilai sebelumnya belum tersedia sehingga menggunakan nilai awal (*initial value*) yang diperoleh pada perhitungan sebelumnya.

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_t} + (1 - \alpha)(L_0 + T_0)$$

$$L_{April} = 0,5 \frac{542}{0,552} + (1 - 0,5)(982,17 + 126,44)$$

$$L_{April} = 1.045,13$$

Periode selanjutnya, nilai  $T_t$  dan  $L_t$  hasil perhitungan periode sebelumnya. Namun, untuk melakukan perhitungan *level smoothing* bulan Mei harus dihitung nilai *trend smoothing* bulan April.

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

$$L_{Mei} = 0,5 \frac{488}{0,497} + (1 - 0,5)(1.045,13 + 107,10) = 1.067,18$$

#### b. *Trend Smoothing*

Perhitungan periode pertama, nilai sebelumnya belum tersedia sehingga menggunakan nilai awal (*initial value*) untuk nilai level ( $L_0$ ) dan tren ( $T_0$ ).

$$T_t = \beta(L_t - L_0) + (1 - \beta)T_0$$

$$T_{April} = 0,3(1.045 - 982) + (1 - 0,3)126 = 107,10$$

Periode selanjutnya, nilai  $T_t$  dan  $L_t$  diperoleh pada perhitungan tiap periode.

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$T_{Mei} = 0,3(1.067 - 1.045) + (1 - 0,3)107 = 81,59$$

#### c. *Seasonal Smoothing*

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-L}$$

$$S_{April} = 0,2 \frac{542}{1.045,13} + (1 - 0,2)0,551$$

$$S_{April} = 0,54$$

Berikut hasil perhitungan *level smoothing*, *trend smoothing* dan *seasonality smoothing*.

Tabel 3. Hasil *Smoothing Data*

| Periode   | Level   | Trend  | Seasonal |
|-----------|---------|--------|----------|
| April     | 1045,13 | 107,10 | 0,54     |
| Mei       | 1067,18 | 81,59  | 0,49     |
| Juni      | 1065,44 | 56,59  | 0,56     |
| Juli      | 1052,08 | 35,60  | 0,47     |
| Agustus   | 1034,90 | 19,77  | 0,55     |
| September | 1018,40 | 8,89   | 0,77     |
| Oktober   | 1004,71 | 2,11   | 0,76     |
| November  | 994,47  | -1,59  | 1,00     |
| Desember  | 987,50  | -3,20  | 2,01     |
| Januari   | 983,21  | -3,53  | 1,33     |
| Februari  | 980,90  | -3,16  | 2,64     |
| Maret     | 979,93  | -2,51  | 0,84     |

(Sumber: pengolahan Data)

#### d. *Forecasting*

*Forecast* historis data periode pertama bisa dilakukan perhitungan setelah adanya proses *smoothing* periode sebelumnya. Perhitungan *forecast* bisa dilakukan mulai dari data historis bulan Mei 2025.

$$Y_t = (L_{t-1} + T_{t-1})S_t$$

$$Y_{Mei\ 2025} = (1.045,13 + 107,10)0,497$$

$$Y_{Mei\ 2025} = 573$$

Untuk *forecasting* periode mendatang (April 2026 – Maret 2027) dihitung menggunakan rumus berikut.

$$Y_{t-m} = (L_t + T_t(m))S_{t-L+m}$$

$$Y_{April\ 2026} = (979,93 +$$

$$(-2,51)(1))0,551$$

$$Y_{April\ 2026} = 539$$

Hasil *forecasting* metode *Triple Exponential Smoothing Multiplicative* dengan nilai  $\alpha = 0,5$ ,  $\beta = 0,3$ , dan  $\gamma = 0,2$  sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil *Forecasting*

| No | Periode        | Forecast (Pcs) | Periode        | Forecast (Pcs) |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1  | April 2025     | -              | April 2026     | 539            |
| 2  | Mei 2025       | 573            | Mei 2026       | 484            |
| 3  | Juni 2025      | 655            | Juni 2026      | 554            |
| 4  | Juli 2025      | 530            | Juli 2026      | 458            |
| 5  | Agustus 2025   | 601            | Agustus 2026   | 535            |
| 6  | September 2025 | 816            | September 2026 | 747            |
| 7  | Oktober 2025   | 780            | Oktober 2026   | 731            |
| 8  | November 2025  | 1.005          | November 2026  | 958            |
| 9  | Desember 2025  | 1.997          | Desember 2026  | 1.925          |
| 10 | Januari 2026   | 1.312          | Januari 2027   | 1.273          |
| 11 | Februari 2026  | 2.588          | Februari 2027  | 2.515          |
| 12 | Maret 2026     | 821            | Maret 2027     | 798            |

(Sumber: Pengolahan Data)

### Uji Kesalahan Peramalan

- a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n}$$

$$= \frac{\sum |(488-573)| + |(560-655)| + \dots + |(825-821)|}{11}$$

$$MAD = \frac{454}{11} = 41,27$$

- b. *Mean Squared Error* (MSE)

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n}$$

$$= \frac{\sum (488-573)^2 + (560-655)^2 + \dots + (825-821)^2}{11}$$

$$MSE = \frac{29.432}{11} = 2.675$$

- c. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{488-573}{488} \right| + \left| \frac{560-655}{560} \right| + \dots + \left| \frac{825-821}{825} \right|$$

$$MAPE = \frac{100\%}{11} \times 0,76 = 6,89\%$$

Diperoleh nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 6,89%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan hasil peramalan terhadap data aktual hanya sebesar 6,89%. Menurut kriteria yang disampaikan oleh Rahmawati & Dini (2024) nilai MAPE 6,89% < 10% memiliki peramalan dengan akurasi yang tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa metode *Forecasting Triple Exponential Smoothing Multiplicative* mampu menggambarkan pola permintaan produk kopi bubuk merek Kopi Rakyat pada UMKM Kopi Sukmojati.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa data historis permintaan Kopi Rakyat menunjukkan pola data *trend* dan *seasonal*. Metode *forecasting* yang dapat digunakan adalah *Triple Exponential Smoothing Multiplicative*. Hasil *forecasting* permintaan produk Kopi Rakyat periode April 2026 sampai Maret 2027 menunjukkan adanya pola peningkatan permintaan pada bulan Desember 2026, Januari 2027, dan Februari 2027 yang disebabkan adanya perayaan tahunan yaitu Natal, Tahun Baru, dan Idul Fitri. Uji kesalahan *forecasting* menghasilkan nilai MAPE sebesar 6,89%, MAD sebesar 41,27, dan MSE sebesar 2.675,64. Nilai MAPE 6,89% < 10% memiliki kriteria peramalan dengan akurasi yang tinggi dan mampu menggambarkan pola permintaan Kopi Rakyat.

Untuk UMKM Kopi Sukmojati disarankan untuk menerapkan hasil *forecasting* sebagai dasar dalam memperkirakan permintaan

produk Kopi Rakyat pada periode mendatang. Peramalan sebaiknya dilakukan secara berkala dengan memperbarui data historis agar hasil yang diperoleh tetap sesuai dengan perubahan pola permintaan konsumen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifa, I., Choiri, A., Wibowo, W., & Azizah Panggabean, N. (2025). Peran UMKM dalam Meningkatkan Perekonomian Nasional. 4(4).
- Awanda, Ridho, & Oktafianto, Kresna (2021). Peramalan Permintaan Paving Menggunakan Metode Weighted Moving Average dan Exponential Smoothing. *MathVision: Jurnal Matematika*, 3(1), 14-18. <https://doi.org/10.55719/mv.v3i1.252>.
- Faojiah, R. S., Rahmah, D. M., Pramulya, R., Novita, E., & Sutrisno, A. (2025). Model Dinamik Produksi Kopi Berdasarkan Pemenuhan Total Kebutuhan Kopi Indonesia. *Jurnal Teknotan*, 19(2), 81-92. <https://doi.org/10.24198/jt.vol19n2.2>
- Kurniawati Zega, F., Hartati Sukartini Hulu, T., Zebua, S., & Zebua, E. (2024). Analisis Peramalan (*Forecasting*) Penjualan Tahu Dengan Metode *Single Moving Average* Untuk Mengoptimalkan Produksi Pada Pabrik Tahu Nias. *INNOVATIVE: Jurnal Of Social Science Research*, 4(1), 2931-2942.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (*Forecasting*) Pada Permintaan Atap di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11-20. <https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>
- Rahmawati, S. R., & Dini, S. K. (2024). Perbandingan Peramalan Penjualan Anggrek Bulan di Pasar Bunga Rawa Belong Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smoothing. *Emerging Statistics and Data Science Journal*, 2(2).
- Siantika Diagustiningtyas, R. (2025). Perbandingan Metode Dekomposisi dan Metode Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's Untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi. *Jurnal Matematika, Statistika dan Aplikasinya*, 13(1).
- Utami, Y., Vinsensia, D., & Panggabean, E. (2024). *Forecasting Exponential Smoothing Untuk Menentukan Jumlah*

- Produksi. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi: JIKOMSIV*, 7(1), 154–160.
- Wening Pramesti, G., Khairunnisa, S., & Fatin, Z. N. (2024). *TALENTA Conference Series: Energy and Engineering*. <https://doi.org/10.32734/ee.v7i1.2192>
- Wongoutong, C. (2021). Improvement of the Holt-Winters Multiplicative Method with a New Initial Value Settings Method. *19(2)*. <http://statassoc.or.th>