

Analisa Peramalan Produksi Benang Lusi dengan Metode *Holt's* dan *Holt-Winter's* *Exponential Smoothing* dengan Optimasi *Golden* *Section*

Oleh:

Lely Lindyawati

Indah Apriliana Sari W,

Progam Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

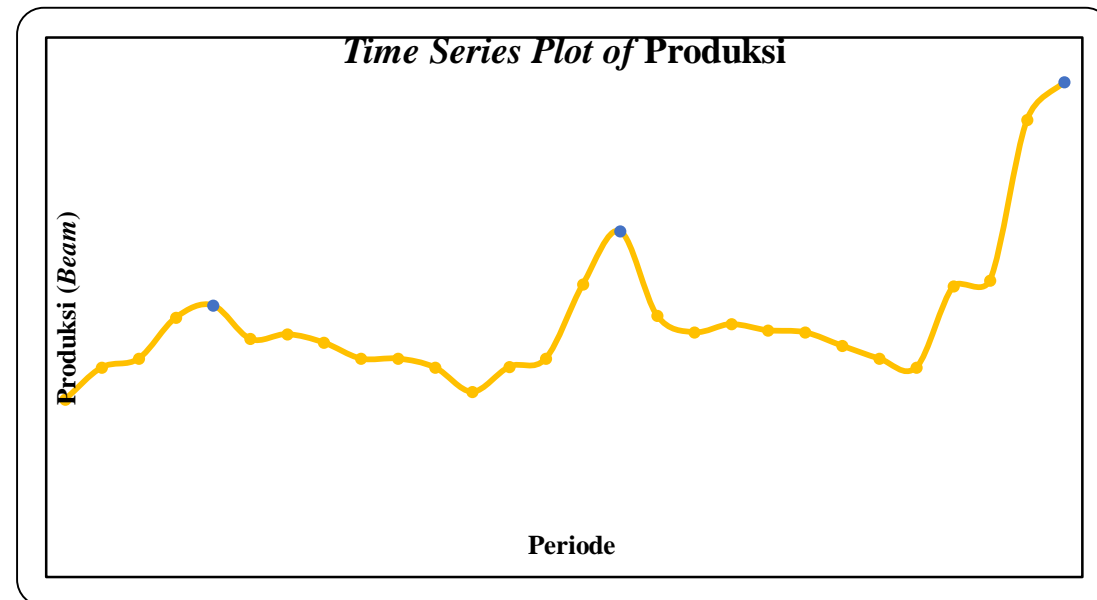
Juli, 2023



Pendahuluan

PT. XY merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri tekstil berupa sarung tenun. Dalam menjalankan kegiatan produksinya, perusahaan seringkali mengalami kondisi dimana terjadi fluktuasi yang signifikan, yaitu saat ramadhan atau hari-hari besar islam. Perusahaan mencatat adanya kenaikan produksi hingga 30% pada bulan Ramadhan 2023. Setelahnya, fluktuasi terus terjadi. Sampai pada akhir kuartal pertama terjadi peningkatan produksi hingga 20% jika dibandingkan dengan periode tahun 2022. Pada kondisi ini, jumlah persediaan benang lusi sebagai bahan baku utama belum mampu memenuhi permintaan.

Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan peramalan terhadap hasil produksi untuk menentukan banyaknya produksi, sehingga persediaan dan fluktuasi permintaan dapat dikontrol dengan baik tanpa harus terjadi penimbunan yang melebihi kapasitas.



Rumusan Masalah

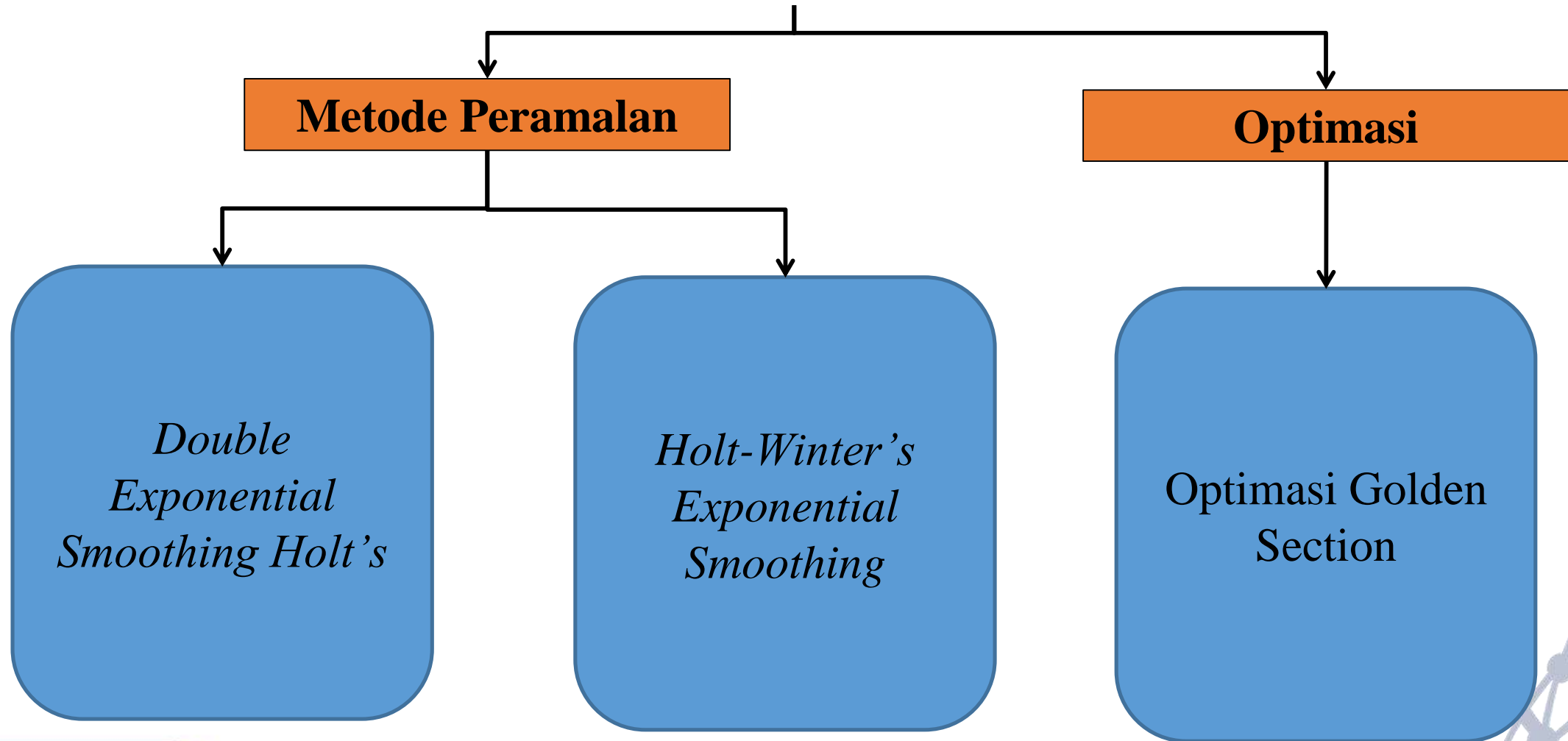
Rumusan masalah:

1. Bagaimana hasil peramalan produksi terbaik dengan membandingkan Metode *Double Exponential Smoothing Holt's* (DES) dan *Holt-Winter's Exponential Smoothing* (WES)?

Tujuan Penelitian:

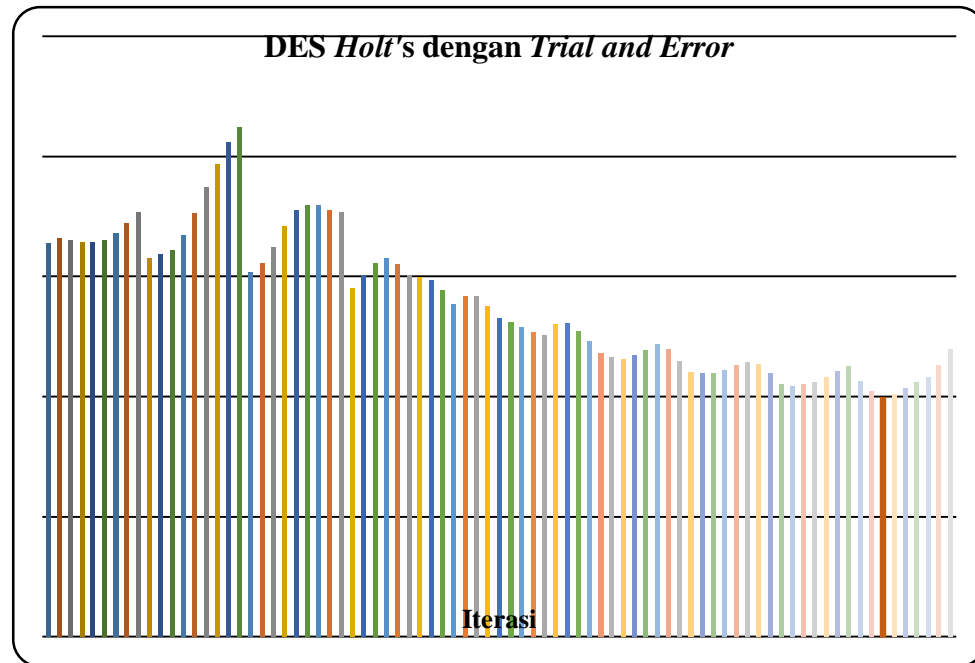
1. Menentukan hasil ramalan produksi benang lusi 12 periode ke depan.
2. Mengetahui metode peramalan terbaik dengan cara membandingkan tingkat kesalahan atau *standar error* MAPE dari metode *Double Exponential Smoothing Holt's*, dan *Holt-Winter's Exponential Smoothing* dengan optimasi *golden section*.

Metode

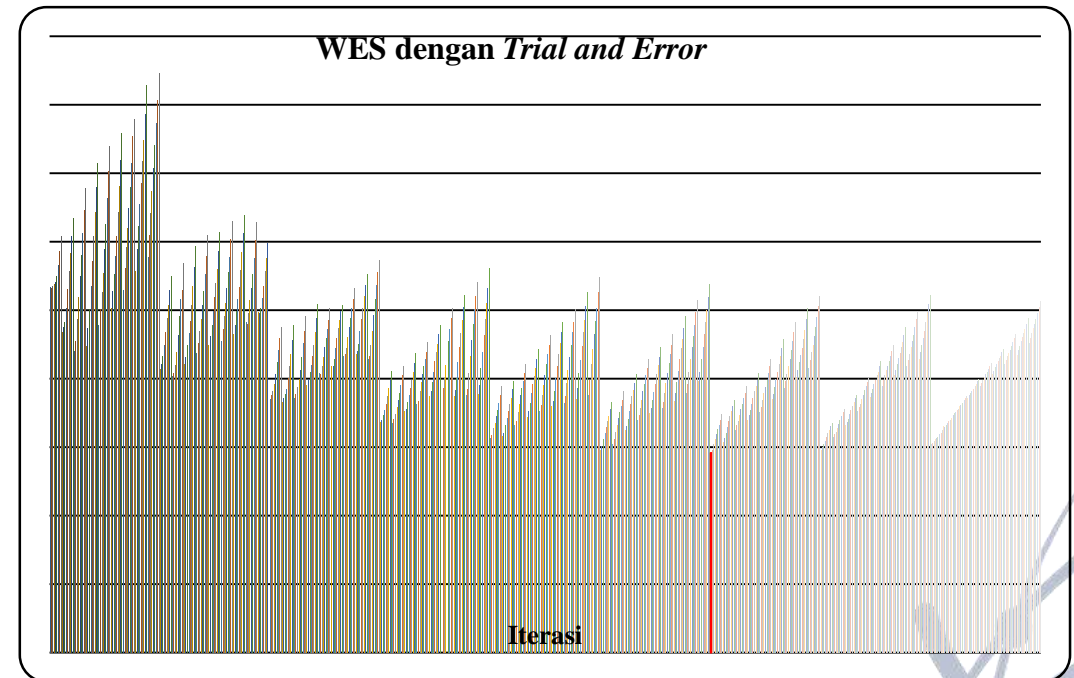


Hasil

1. Hasil MAPE dengan fungsi *DES Holt's* dan teknik *Trial and Error*

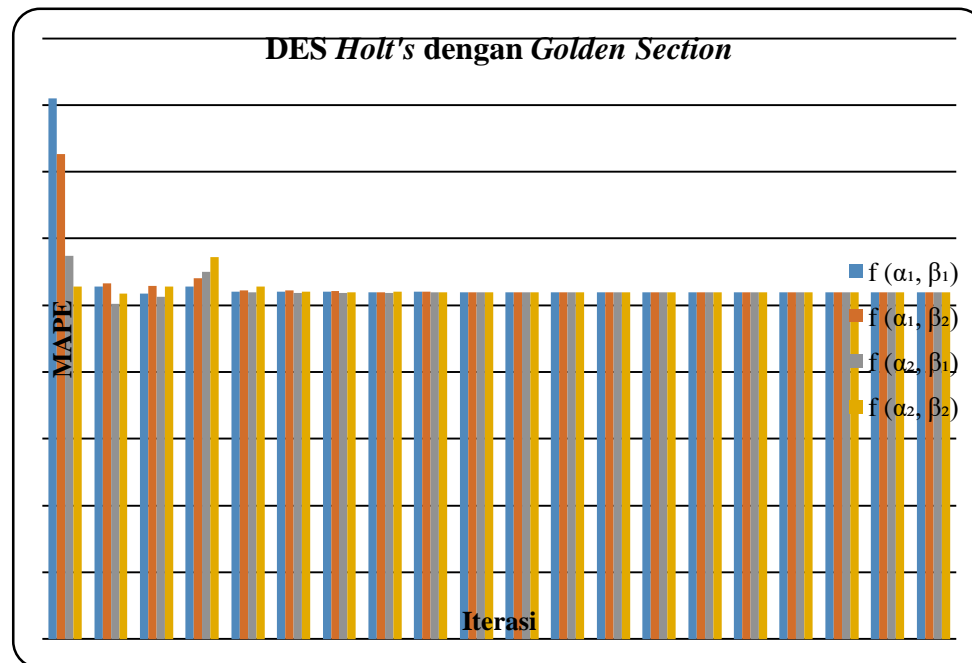


2. Hasil MAPE dengan fungsi WES dan teknik *Trial and Error*

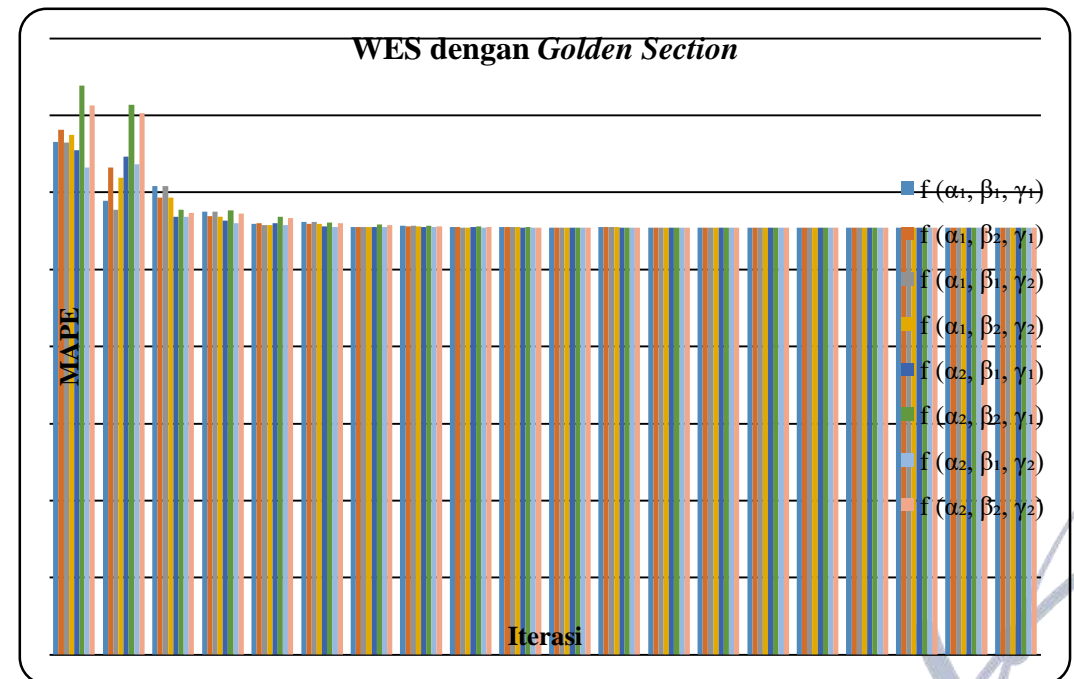


Hasil

3. Hasil MAPE dengan fungsi *DES Holt's* dan Optimasi *Golden Section*



4. Hasil MAPE dengan fungsi WES dan optimasi *Golden Section*



Pembahasan

Tabel 4. Perbandingan Nilai MAPE

Metode Peramalan	MAPE Optimal
<i>Double Exponential Smoothing Holt's</i> dengan <i>trial and error</i>	9,95%
<i>Holt-Winter's Exponential Smoothing</i> dengan <i>trial and error</i>	5,83%
<i>Double Exponential Smoothing Holt's</i> dengan <i>golden section</i>	10,039%
<i>Holt-Winter's Exponential Smoothing</i> dengan <i>golden section</i>	5,5437%



Tabel 5. Peramalan WES dengan Golden Section

Tahun	Bulan	Forecast (Beam)	Tahun	Bulan	Forecast (Beam)
2023	Mei	708,33	2024	Januari	734,09
	Juni	697,75		Februari	761,42
	Juli	744,82		Maret	949,06
	Agustus	744,93		April	1028,32
	September	725,47		Mei	
	Oktober	724,92		Juni	
	November	717,07	Juli		
	Desember	670,02	Agustus		

Berdasarkan pada tabel 4, dapat dilihat bahwa perhitungan standar *error* peramalan yang dihasilkan oleh teknik *trial and error* dan optimasi *golden section* tidak berbeda jauh, namun kombinasi peramalan dengan optimasi *golden section* masih lebih baik dalam menentukan parameter pemulusan optimal. Metode *Holt-Winter's Exponential Smoothing* dengan optimasi *golden section* menghasilkan nilai MAPE terbaik, yaitu sebesar 5,543075%. Oleh karena itu, metode ini dipilih untuk meramalkan produksi benang lusi 12 periode ke depan.

Temuan Penting Penelitian

Peramalan produksi benang lusi untuk 12 periode ke depan dilakukan dengan metode *Holt-Winter's Exponential Smoothing* (WES) dengan optimasi *golden section*. Metode tersebut dipilih setelah membandingkan nilai MAPE terkecil dari metode DES dan WES. Hasilnya, metode ***Holt-Winter's Exponential Smoothing dengan kombinasi golden section*** memiliki MAPE minimum sebesar 5,5437% dengan kombinasi parameter $\alpha_1 = 0,67387$, $\beta_1 = 0,08756$, dan $\gamma_2 = 0,85408$. Nilai MAPE yang dihasilkan metode ini masuk dalam kategori <10%, sehingga dapat diartikan **tingkat akurasi** peramalan metode WES dengan kombinasi *golden section* adalah **sangat baik**. Penggunaan teknik *trial and error* pada metode WES juga menghasilkan nilai MAPE yang masuk dalam kategori sangat baik. Akan tetapi, penggunaan **teknik *trial and error*** membutuhkan **iterasi yang lebih banyak** serta waktu yang lebih lama untuk mendapatkan parameter terbaik.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan hasil peramalan produksi untuk 12 periode ke depan.
2. Mendapatkan metode peramalan terbaik dengan standar *error* terkecil sebagai dasar untuk menilai tingkat keakuratan hasil ramalan.
3. Memberikan usulan kepada perusahaan mengenai rencana produksi 12 periode ke depan berdasarkan hasil ramalan produksi yang dihasilkan.

Referensi

- [1] E. Ariyanty, Giyanto, dan F. Desiyanto, "Pengaruh Sudut Timing Main Nozzle Terhadap Putus Benang Pakan Polyester 100% 30/2 Dtex di Mesin Air Jet Loom Merk Toyota T-180", *JIMTEK: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, vol. 1, no. 2, pp. 117-184, Juli 2020.
- [2] W. Islamiati, "Pertumbuhan Semu Industri Tekstil, PHK Masih Terus Berlanjut", Februari 2023. [Online]. Tersedia: <https://ekonomi.bisnis.com/read/20230209/257/1626312/pertumbuhan-semu-industri-tekstil-phk-masih-terus-berlanjut>. [Diakses: Maret 2023].
- [3] M. A. Ardirakhmanto, S. Rahayuningsih, dan A. Komari, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku pada Industri Tenun Ikat Medali Mas Kediri", *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Industri Universitas Kediri*, vol. 2, no. 2, pp. 75-83, Agustus 2020.
- [4] A. Rufaidah, dan M. A. Effindi, "Perbandingan Peramalan dengan Metode Eksponensial Smoothing dan Winter Multiplicative Seasonality pada Data Penjualan Songkok Nasional UMKM di Kabupaten Gresik", vol. 18, no. 1, pp. 1-7, Mei 2019.
- [5] Q. A. Mahmuda, dan W. S. D. Agustin, "Analisis Pengendalian Internal Persediaan Bahan Baku terhadap Aktivitas Produksi", vol. 1, no. 1, pp. 111-121, 2020.
- [6] F. Ahmad, "Penentuan Metode Peramalan pada Produksi Part New Granada Bowl ST di PT. X", vol. 7, no. 1, pp. 31-319, Februari 2020.
- [7] N. P. Dewi, dan I. Listiowarni, "Implementasi Holt-Winters Exponential Smoothing untuk Peramalan Harga Bahan Pangan di Kabupaten Pamengkasan", vol. 11, no. 2, pp. 219-231, November 2020.
- [8] R. J. Hyndman, dan G. Athanasopoulos, *Forecasting Principles and Practice*, OTexts, 2018.
- [9] D. C. Montgomery, C. L. Jennings, dan M. Kulahci, *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*, 2nd edition, New Jersey: Wiley, 2015.
- [10] G. A. N. Pongdatu, E. Abinowi, dan W. S, "Peramalan Transaksi Penjualan dengan Metode Holt-Winter's Exponential Smoothing", vol. 6, no. 3, pp. 228-233, Agustus 2020.
- [11] A. D. Pramesti, M. Jajuli, dan B. N. Sari, "Implementasi Metode Double Exponential Smoothing dalam Memprediksi Pertambahan Jumlah Penduduk di Wilayah Kabupaten Karawang", vol. 12, no. 2, pp. 95-103, Desember 2020.
- [12] A. Muchayan, "Comparison of Holt and Brown's Double Exponential Smoothing Methods in the Forecast of Moving Price for Mutual Funds", *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education*, 40l. 1, no. 2, pp. 183-192, 2019.
- [13] T. A. R. Yani, S. Wahyuningsih, dan M. Siringoringo, "Optimasi Parameter Pemulusan pada Metode Peramalan Double Exponential Smoothing Holt Menggunakan Golden Section (Studi Kasus: NTPT Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2014-2019)", vol. 13, no 1, pp. 51-56, Mei 2022.
- [14] M. I. Wiladibrata, dan N. A. K. Rifai, "Peramalan Produksi Mobil Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dengan Algoritma Golden Section", *Bandung Conference Series: Statistics*, vol. 2, no. 2, pp. 507-511, 2022.
- [15] N. Walida, S. Wahyuningsih, dan F. D. T. Amijaya, "Pemilihan Parameter Optimum Menggunakan Exponential Smoothing dengan Metode Golden Section untuk Peramalan Jumlah Titik Panas di Kalimantan Timur", *Jambura Journal of Probability and Statistics*, vol. 2, no. 2, pp. 75-85, November 2021.
- [16] S. C. Chapra, dan R. P. Canale, "Optimization", *Numerical Methods for Engineers*, Seventh Edition, New York: McGraw-Hill Education, 2015, pp. 356-363.
- [17] I. M. D. P. Asana, I. M. D. Kurniadi, S. A. Dwipayani, dan K. J. Atmajaya, "Sales Forecasting Application for Retail Companies Using Double Exponential Smoothing and Golden Section Methods", *Jurnal Mantik*, vol. 6, no. 2, pp. 1603-1611, 2022.
- [18] S. Y. I. Ajunu, N. Ahmad, dan M. R. F. Payu, "Perbandingan Metode Autoagressive Integrated Moving Average dan Metode Double Exponential Smoothing dari Holt dalam Meramalkan Nilai Impor di Indonesia", *Jambura Journal of Probability and Statistics*, vol. 1, no. 1, pp. 37-46, Mei 2020.
- [19] I. A. S. Wulandari, B. I. Putra, dan R. Nurdiansyah, "Forecasting Sales of Hex Nut Using Trend Linier Line (TTL) Methode and Monte Carlo Simulation in PT. KMS East Java", *Tibuana Journal of Applied Industrial Engineering-University of PGRI Adibuana*, vol. 5, no. 1, pp. 8-12, 2022.
- [20] T. R. Radamuri, C. K. Ekowati, dan O. E. Nubatonis, "Perbandingan Metode Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing pada Peramalan Garis Kemiskinan Nusa Tenggara Timur", *Fraktal: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, vol. 3, no. 2, pp. 32-41, November 2021.
- [21] T. Syifahati, A. Triska, dan J. Nahar, "Forecasting the Indonesian Coffe Production and Consumption Using the Exponential Smoothing Methods with Modified Golden Section Search to Estimate the Smoothing Parameters", *Jurnal Matematika Inegratif*, vol. 19, no. 1, pp. 41-54, Juni 2023.
- [22] I. D. Febrianti, M. Hani'ah, dan U. D. Rosiani, "Optimasi Double Exponential Smoothing Menggunakan Metode Golden Section untuk Peramalan Penjualan Sparepart", in *Seminar Informatika Aplikatif Polinema (SIAP). Conf. on Politeknik Negeri Malang*, 2021, pp. 42-45.

