



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Forecasting pada Produk Mainan Gajah di PT. XYZ dengan Metode Time Series

Author : Mery Andani Pangaribuan, dkk.  
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2322  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Forecasting pada Produk Mainan Gajah di PT. XYZ dengan Metode *Time Series*

Mery Andani Pangaribuan\*, Ari Pradana, Ayu Lestari, Tia Ramadhani

Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln Almamater Kampus USU, Medan 20155, Indonesia

meripangaribuan100@gmail.com, danaari20@gmail.com, ayulstr207@gmail.com, tiaramadhani367@gmail.com

## Abstrak

Peramalan merupakan langkah awal pada proses *decision making*. Melakukan *forecasting* permintaan dan produksi adalah langkah pertama dalam pengambilan keputusan. Tujuan peramalan adalah untuk memperkirakan dan memprediksi keadaan di masa depan dengan membuat rencana awal. Rencana ini akan memberi perusahaan kemampuan untuk merencanakan atau memenuhi permintaan produksi. PT. XYZ membuat mainan gajah dengan beberapa tahapan di lantai produksi. Perusahaan telah menghadapi masalah saat melakukan perencanaan produksi berdasarkan pengalaman karena sebelumnya mereka tidak menggunakan teknik yang baku. Dalam situasi seperti itu, ada kelebihan dan kekurangan stok bahan baku, yang menyebabkan biaya yang meningkat dan penundaan proses produksi. Untuk memastikan bahwa perusahaan dapat mencapai tujuannya dalam masa depan yang tidak pasti, pimpinan harus memiliki kemampuan untuk membuat keputusan yang tepat. Tujuan penelitian adalah untuk membuat prediksi atau perkiraan permintaan produk mainan gajah untuk masa depan dengan mematuhi peraturan untuk memenuhi kebutuhan dan kapasitas sehingga perkiraan produksi dapat dilakukan secara efektif dan efisien dengan menemukan metode yang paling tepat dengan tingkat kesalahan yang paling rendah. Metode seri waktu, kuadratis dan siklis, akan digunakan untuk peramalan. Berdasarkan hasil pengujian hipotesis diperoleh perhitungan  $F_{hitung} = 44022148924,2924$ ,  $F_{tabel} = 0,3146$ .  $F_{hitung} > F_{tabel}$  oleh karena itu metode kuadratis yang terbaik sebab memiliki tingkat kesalahann lebih rendah dibandingkan dengan metode siklis.

Kata Kunci: Peramalan; *Time Series*; Kuadratis; Siklis

## Abstract

The first step in making a decision is forecasting. Prior to creating a forecast, it is necessary to identify the precise decision-making issue. Making a demand or production prediction is the first step in the decision-making process. Predicting future conditions with an initial plan arrangement and a design that will generate planning capabilities or production demand that a corporation can use is the goal of forecasting. Elephant toys are made by Company PT. XYZ, which has multiple production phases. The issues the company has encountered thus far include production planning that is based on past experiences rather than following conventional procedures. This results in excess and insufficient raw material stocks, which raise costs and impede production processes. As a result, in order for the business to reach its objective, a leadership position that can make the right judgments in the face of uncertainty is required. In order to ensure The study seeks to provide predictions or estimates of demand for elephant toy items for future periods and compliance with policies to meet needs and capacity. It also ensures that production estimates are carried out effectively and efficiently by choosing the most suitable approach with the lowest error rate. The Time Series approach, in particular the Cyclical and Quadratic techniques, is the forecasting technique to be applied. Based on the results of hypothesis testing, the calculation  $F_{hitung} = 44022148924,2924$ ,  $F_{tabel} = 0,3146$ .  $F_{hitung} > F_{tabel}$  therefore the quadratic method was chosen because it is less prone to mistake than the cyclical technique.

Keywords: Forecasting. *Time Series*; Quadratic; Cyclical

## 1. Pendahuluan

Sebuah entitas bisnis beroperasi di bidang layanan penjualan atau distribusi barang, senantiasa berharap kesuksesan pada operasinya di masa mendatang. Ini mencerminkan upaya setiap perusahaan untuk bertahan dan tumbuh dalam ranah bisnisnya di masa depan.[1]. PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi produk mainan gajah, dalam periode sebelumnya, perusahaan telah melakukan perencanaan produksi berdasarkan pengalaman sebelumnya, tanpa mengadopsi metode-metode yang standar. Rencana yang efektif untuk jangka waktu lama maupun singkat, sangat tergantung dalam kapabilitas untuk memprediksi kebutuhan akan barang perusahaan.[2][3]. Hal ini mengakibatkan variasi dalam persediaan, yang pada gilirannya menyebabkan pengeluaran yang tidak perlu dan gangguan dalam kegiatan produksi. Oleh karena itu, kepemimpinan yang mumpuni diperlukan untuk mengambil langkah yang sesuai dalam menghadapi ketidakpastian masa mendatang, sehingga perusahaan dapat mencapai tujuannya. Langkah pertama dalam pengambilan keputusan adalah melakukan prediksi baik permintaan maupun produksi. Suatu prediksi harus memahami penyebab terjadinya untuk mengoptimalkan kebijakan. Yang terpenting dalam mewujudkan ini adalah memproyeksikan atau meramalkan besarnya penjualan atau permintaan pelanggan di masa mendatang. [5][6].

Peramalan merupakan langkah pertama dalam proses *decision making*. Penting untuk memahami esensi dari perkara dalam pengambilan keputusan sebelum melakukan *forecasting*. *Forecasting* melibatkan proyeksi terhadap suatu variabel, contohnya permintaan terhadap produk dalam periode mendatang. [7]. Peramalan merupakan metode untuk meramalkan kebutuhan mendatang, termasuk dalam aspek kuantitas, mutu, durasi, serta Tempat yang diperlukan untuk memenuhi permintaan produk atau layanan.[8]. *Forecasting* adalah praktek membuat perkiraan atau melakukan prediksi peristiwa ke depannya dengan

menggunakan perencanaan yang telah disusun sebelumnya. Perencanaan ini didasarkan pada kapasitas serta kemampuan produksi atau permintaan yang sudah dilakukan di perusahaan.[9]. *Forecasting* merupakan upaya untuk memprediksi peristiwa di masa depan, sementara prediksi adalah gambaran Keadaan yang diprediksi akan terjadi pada masa mendatang. prediksi ini bergantung pada berbagai metode, dikenal sebagai metode peramalan. Metode peramalan merupakan pendekatan kuantitatif guna memperkirakan sesuatu masa depan, berdasarkan data historis. [10].

Metode *forecasting* yang paling berkembang saat ini adalah *time series*, yang mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan menggunakan data historis sebagai input untuk meramalkan. Beberapa penelitian telah mengusulkan berbagai metode untuk menangani analisis time series. [11][12]. Teknik *time series* bergantung pada nilai variabel yang telah diatur secara berkala dalam periode tertentu untuk meramalkan kegiatan permintaan di masa depan. Pendekatan ini menggunakan data masa lalu dengan tujuan mengukur variasi antara indikator dan variabel tertentu. Hasilnya adalah data yang merangkum informasi dari waktu ke waktu, memungkinkan analisis perubahan seiring waktu.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

Ada 2 jenis data, yaitu data primer yang didapat dengan observasi secara langsung serta dihimpun melalui peninjauan menggunakan *review sheet* dan *interview* dan data sekunder. Tetapi pada studi ini, baik data yang bersifat primer maupun data yang bersifat sekunder tidak dimanfaatkan. Pengamat hanya mengambil dan mengumpulkan data yang telah ada. Data yang bersifat sekunder diperoleh dari permintaan produk mainan gajah tahun 2023.

### 2.2. Pengolahan data

[7] Tahapan umum dalam *forecasting* dengan pendekatan kuantitatif melibatkan beberapa tahapan.

1. Defenisikan sasaran peramalan
2. Buat *Scatter Diagram*
3. Tentukan metode yang akan digunakan
4. Menghitung parameter dari setiap metode tersebut
5. Hitung kesalahan yang terdapat pada tiap metode
6. Tentukan metode dengan *error* terkecil
7. Lakukan validasi peramalan.

### 2.3. Peramalan

*forecasting* merupakan proses merencanakan suatu variabel, contohnya permintaan terhadap produk pada masa mendatang. [11]. Pada dasarnya, peramalan hanyalah estimasi, namun melalui penerapan teknik-teknik khusus, *forecasting* menjadi melebihi perkiraan semata. *Forecasting* memiliki peran yang sungguh penting dalam dunia bisnis, bertujuan agar memahami arah ke depan. Ini melibatkan estimasi Tingkat, proyeksim dan prediksi peristiwa yang belum pasti. [13]. Pada intinya, tujuan peramalan adalah untuk mengatasi ketidakpastian yang mungkin terjadi dengan memberikan perkiraan yang hampir mendekati situasi asli. [14].

berbagai prinsip *forecasting* harus dilihat dengan cermat untuk mencapai hasil peramalan yang optimal.:[15] [1].

- Error selalu ada dalam prinsip peramalan.
- Peramalan dapat mengurangi ketidakpastian tetapi tidak dapat menghilangkannya sepenuhnya.
- Prinsip *forecasting* harus mengandung evaluasi kesalahan (*error*).
- Karena *forecasting* selalu mengandung *error*, penulis harus mengetahui seberapa besar error tersebut.
- Peramalan unsur yang digabungkan dalam famili akan lebih mudah dipahami dibandingkan peramalan unsur per item.
- *Forecasting* Dalam banyak kasus, estimasi jangka waktu pendek cenderung lebih tepat dibandingkan peramalan jangka waktu panjang.
- Jika memungkinkan, peramalan permintaan sebaiknya didasarkan pada perhitungan daripada hasil peramalan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Peramalan menggunakan Pendekatan Time Series

Data permintaan produk mainan gajah di PT. XYZ pada tahun 2023 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Informasi Permintaan Produk Mainan Gajah Tahun 2023

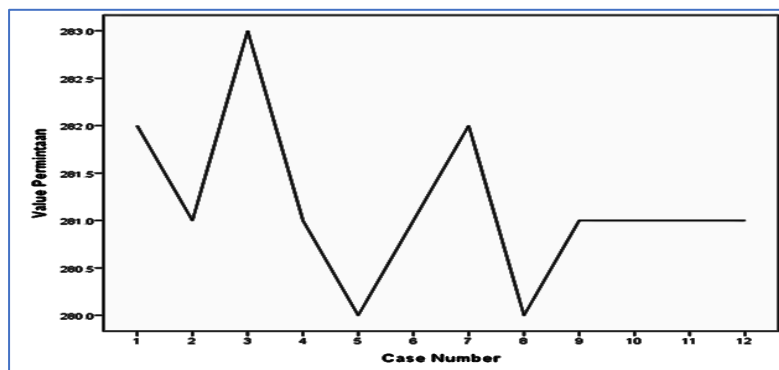
periode (X)	Jumlah Permintaan (Unit) (y)
-------------	------------------------------

1	282
2	281
3	283
4	281
5	280
6	281
7	282
8	280
9	281
10	281
11	281
12	281
<b>78</b>	<b>3374</b>

3.2. Langkah-langkah perhitungan peramalan

Tahapan perhitungan *forecasting* seperti berikut:

- Mengidentifikasi Sasaran Peramalan
- Sasaran dari *forecasting* adalah untuk memprediksi *demand* produk mainan gajah. tahun2024
- Pembuatan *Scatter Diagram*
- Berdasarkan data permintaan mainan gajah pada 2023 dapat dilihat pada tabel 1. Selanjutnya dibuat *scatter diagram*.



Gambar 1. Data Permintaan Produk Mainan Gajah 2023

- Pemilihan Metode Peramalan

Metode *forecasting* yang digunakan pada penelitian ini adalah

- Pendekatan Kuadratis
- Pendekatan Siklis

- Menghitung variabel Peramalan

- Pendekatan kuadratis

Tabel 2. Perhitungan Parameter Permintaan Dengan Pendekatan Kuadratis

No.	X	Y	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	XY	X <sup>2</sup> Y
1	1	282	1	1	1	282	282

2	2	281	4	8	16	562	1124
3	3	283	9	27	81	849	2547
4	4	281	16	64	256	1124	4496
5	5	280	25	125	625	1400	7000
6	6	281	36	216	1296	1686	10116
7	7	282	49	343	2401	1974	13818
8	8	280	64	512	4096	2240	17920
9	9	281	81	729	6561	2529	22761
10	10	281	100	1000	10000	2810	28100
11	11	281	121	1331	14641	3091	34001
12	12	281	144	1728	20736	3372	40464
<b>Jumlah</b>	<b>78</b>	<b>3374</b>	<b>650</b>	<b>6084</b>	<b>60710</b>	<b>21919</b>	<b>182629</b>

$$\alpha = \Sigma X \Sigma X^2 - n \Sigma X^3$$

$$\alpha = (78)(650) - (12)(6084)$$

$$\alpha = -22308$$

$$\beta = \Sigma (X)^2 - n \Sigma X^2$$

$$\beta = (78)^2 - 12(650)$$

$$\beta = 401544$$

$$\gamma = \Sigma (X)^2 - n \Sigma (X)^4$$

$$\gamma = (78)^2 - 12(60710)$$

$$\gamma = -306020$$

$$\delta = \Sigma X \Sigma Y - n \Sigma XY$$

$$\delta = 144$$

$$\theta = \Sigma X^2 \Sigma Y - n \Sigma X^2 Y$$

$$\theta = (650)(3374) - 12(182629)$$

$$\theta = 1552$$

$$b = \frac{\gamma \cdot \delta - \alpha}{\gamma \cdot \beta - \alpha^2}$$

$$b = 0,0001$$

$$c = \frac{\theta - b \cdot \alpha}{\gamma}$$

$$C = \frac{1552 - (0,0001)(-22308)}{(-306020)}$$

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X - c \Sigma X^2}{n}$$

$$a = \frac{3374 - (0,0001)(-22308)}{(12)}$$

$$a = 281,4412$$

a. Metode Siklis

Tabel 3. Perhitungan Permintaan Produk Mainan Gajah Dengan Pendekatan Siklis

No.	X	Y	SIN((2πX)/n)	COS((2πX)/n)	YSIN((2πX)/n)	YCOS((2πX)/n)	SIN^2((2πX)/n)	COS^2((2πX)/n)	(SIN((2πX)/n) * COS((2πX)/n))
1	1	282	0,5000	0,8660	141,0000	244,2192	0,2500	0,7500	0,4330
2	2	281	0,8660	0,5000	243,3531	140,5000	0,7500	0,2500	0,4330
3	3	283	1,0000	0,0000	283,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
4	4	281	0,8660	-0,5000	243,3531	-140,5000	0,7500	0,2500	-0,4330
5	5	280	0,5000	-0,8660	140,0000	-242,4871	0,2500	0,7500	-0,4330
6	6	281	0,0000	-1,0000	0,0000	-281,0000	0,0000	1,0000	0,0000
7	7	282	-0,5000	-0,8660	-141,0000	-244,2192	0,2500	0,7500	0,4330
8	8	280	-0,8660	-0,5000	-242,4871	-140,0000	0,7500	0,2500	0,4330
9	9	281	-1,0000	0,0000	-281,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000
10	10	281	-0,8660	0,5000	-243,3531	140,5000	0,7500	0,2500	-0,4330
11	11	281	-0,5000	0,8660	-140,5000	243,3531	0,2500	0,7500	-0,4330
12	12	281	0,0000	1,0000	0,0000	281,0000	0,0000	1,0000	0,0000
<b>Jumlah</b>	<b>78</b>	<b>3374</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>2,3660</b>	<b>1,3660</b>	<b>6,0000</b>	<b>6,0000</b>	<b>0,0000</b>

$$\Sigma Y = n a b \Sigma \sin \frac{2\pi X}{n} + c \Sigma \cos \frac{2\pi X}{n}$$

$$3374 = 12 a + b (0) + c (0)$$

$$a = \frac{3374}{12}$$

$$a = 281,1667$$

$$\Sigma Y \sin \left( \frac{2\pi X}{n} \right) = a \Sigma \sin \left( \frac{2\pi X}{n} \right) + b \Sigma \sin^2 \left( \frac{2\pi X}{n} \right) + c \Sigma \sin \left( \frac{2\pi X}{n} \right) \cos \left( \frac{2\pi X}{n} \right)$$

$$2,3660 = 281,1667 (0) + b (0) + c (0)$$

$$b = 278,8006$$

$$\Sigma Y \cos \left( \frac{2\pi X}{n} \right) = a \Sigma \cos \left( \frac{2\pi X}{n} \right) + c \Sigma \cos^2 \left( \frac{2\pi X}{n} \right) + b \Sigma \sin \left( \frac{2\pi X}{n} \right) \cos \left( \frac{2\pi X}{n} \right)$$

$$1,3660 = 281,1667(0) + c (6,0000) + 278,8006(0)$$

$$C = 6,0000 - 1,3660$$

$$C = 4,6340$$

- Menghitung kesalahan untuk tiap Metode

menentukan *error* menggunakan rumus MSE (Mean Square Error) adalah sebagai berikut::

$$MSE = \frac{\Sigma (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n}$$

Dimana:

$Y_t$  : Permintaan untuk periode t

$\hat{Y}_t$  : Ramalan untuk periode t

n : Total nilai periode

Tabel 4. Perhitungan MSE Metode Kuadratis dan Metode Siklis Produk Mainan Gajah

Kriteria Performance	Kuadratis	Siklis
MSE	0,5843	38765,2779

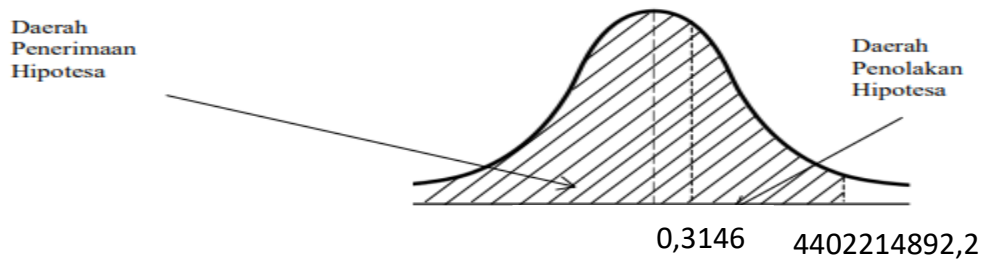
Menentukan pola peramalan optimal dengan menggunakan perhitungan distribusi f.H0 : MSE Siklis ≤ MSE Kuadratis

H1 : MSE Siklis ≥ MSE Kuadratis

α : 0,05

$$Uji Statistik : F_{hitung} = \left( \frac{MSE siklis}{MSE Kuadratis} \right)^2 = \left( \frac{38765,2779}{0,5843} \right)^2 = 44022148924,2924$$

$$F_{tabel=0,3146}$$



Gambar 2. Grafik Uji Hipotesis Permintaan Produk mainan Gajah Distribusi f

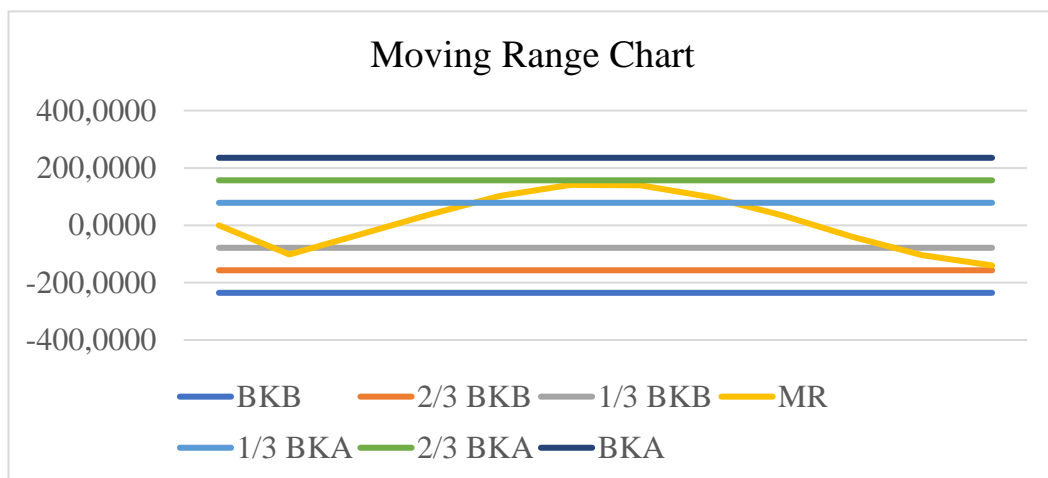
Oleh karena  $F_{hitung}$  ( $44022148924,2924 > F_{tabel} = 0,3146$ ) maka  $H_0$  ditolak Karena hasil pengujian MSE siklis lebih besar dari MSE kuadratis.

• Verifikasi Peramalan

Salah satu tujuan dari proses verifikasi bertujuan menilai apakah persamaan yang sudah ditetapkan mampu merepresentasikan prediksi data yang akan dilakukan.

Tabel 5. Kalkulasi output Forecasting Produk Mainan Gajah

No.	X	Y	Y'	(Y-Y')	MR	MR
1	1	282	424,5801	-142,5801		
2	2	281	524,9321	-243,9321	-101,3520	101,3520
3	3	283	559,9673	-276,9673	-33,0352	33,0352
4	4	281	520,2981	-239,2981	37,6692	37,6692
5	5	280	416,5538	-136,5538	102,7443	102,7443
6	6	281	276,5327	4,4673	141,0212	141,0212
7	7	282	137,7532	144,2468	139,7795	139,7795
8	8	280	37,4012	242,5988	98,3520	98,3520
9	9	281	2,3660	278,6340	36,0352	36,0352
10	10	281	42,0352	238,9648	-39,6692	39,6692
11	11	281	145,7795	135,2205	-103,7443	103,7443
12	12	281	285,8006	-4,8006	-140,0212	140,0212
<b>Jumlah</b>	<b>78</b>	<b>3374</b>	<b>3374</b>	<b>0,0000</b>	<b>137,7795</b>	<b>973,4231</b>



Gambar 3. Moving Average Chart Produk Mainan Gajah



Dari gambar 3. Dapat dilihat pada hasil peramalan berada di lingkup batas sehingga permintaan produk mainan gajah tahun 2024.

Tabel 6. Hasil Peramalan Produk Mainan Gajah Tahun 2024

Periode	Y'
13	282
14	282
15	281
16	281
17	281
18	281
19	281
20	281
21	281
22	281
23	281
24	281

Dapat dilihat pada tabel 6. Peramalan produk mainan gajah tahun 2024 Oleh karena  $F_{hitung}$  (44022148924,2924) >  $F_{tabel}$  = 0,3146 maka  $H_0$  ditolak Karena hasil pengujian MSE Siklis lebih besar dari MSE kuadratis.

#### 4. Kesimpulan

Simpulan dari rancangan Sistem pendukung keputusan (SPK) memiliki karakteristik berikut:

1. *Forecasting* menggunakan pendekatan *time series*, pendekatan kuadratis menunjukkan performa paling baik dengan nilai kesalahan paling kecil.
2. Perbandingan *Error* agar permintaan produk Mainan Gajah, metode *error* MSE kuadratis = 0,5843 dan MSE siklis = 38765,2779.

#### Referensi

- [1] S. Wardah, "KEMASAN BUNGKUS ( Studi Kasus : Home Industry Arwana Food Tembilahan )," 2016.
- [2] K. dan R. B. Heizer, *Manajemen Operasi Edisi Ketujuh*. Jakarta: Salemba Empat, 2015.
- [3] R. Yuliyanti dan E. Arliani, "Peramalan Jumlah Penduduk Menggunakan Model ARIMA," *Kaji. dan Terap. Mat.*, vol. 8, no. 2, hal. 114–128, 2022.
- [4] N. Shauma, Selvia, D. Saputra, V. Kokita, dan M. Haidir, "Aplikasi Perhitungan dengan Metode Peramalan Time Series pada Produksi Ragum," *Talent. Conf. Ser. Energy Eng.*, vol. 3, no. 2, hal. 239–247, 2020, doi: 10.32734/ee.v3i2.999.
- [5] M. Ngantung, A. H. Jan, A. Peramalan, P. Obat, M. Ngantung, dan A. H. Jan, "Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu," *J. EMBA J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 7, no. 4, hal. 4859–4867, 2019, doi: 10.35794/emba.v7i4.25439.
- [6] U. S. Utara, "Peramalan Inflasi di Kota Gorontalo dengan Menggunakan Metode Time Series TALENTA Conference Series Peramalan Inflasi di Kota Gorontalo dengan Menggunakan Metode Time," vol. 3, no. 2, hal. 0–8, 2020, doi: 10.32734/ee.v3i2.966.
- [7] R. Ginting, *Sistem Produksi*. Medan: USU Press, 2021.
- [8] R. Rachman, "Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment," *J. Inform.*, vol. 5, no. 2, hal. 211–220, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i2.3309.
- [9] A. Lusiana dan P. Yuliyarty, "PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X," *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, hal. 11–20, 2020, doi: 10.36040/industri.v10i1.2530.
- [10] S. M. Robial, "Perbandingan Model Statistik pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi)," *J. Ilm. SANTIKA*, vol. 8, no. 2, hal. 1–17, 2018.
- [11] A. Arima, U. Gadjah, dan M. Yogyakarta, "2629-5772-1-Sm," vol. 35, no. 0215, hal. 175–182, 2012.
- [12] U. S. Utara, "Analisis Penerapan Peramalan Permintaan di UMKM Keripik TALENTA Conference Series," vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.32734/ee.v6i1.1778.
- [13] A. N. Rahman dan G. Sastro, "Analisis Peramalan Penjualan Produk Suplemen Pt. Green World Global Pada E-Marketplace," *Statmat J. Stat. Dan Mat.*, vol. 1, no. 2, hal. 94–113, 2019, doi: 10.32493/sm.v1i2.2949.
- [14] T. D. Andini dan P. Auristandi, "Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 10, no. 1, hal. 1–10, 2016.
- [15] S. Sinulingga, *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*. Medan: USU Press, 2017.