

Forecasting Raw Material Demand for Battery Breaker Production Process

Peramalan Permintaan Bahan Baku untuk Proses Produksi Pemecah Baterai

Muhammad Hizam Anshori¹, Atikha Sidhi Cahyana²

mhizamanshori@gmail.com¹, atikhasidhi@umsida.ac.id²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo^{1,2},

Abstract. *This study aims to identify the most effective forecasting method for predicting raw material demand in the tin smelting industry, addressing the challenge of uncertainty in material arrival and inaccurate demand forecasting. Three methods, namely moving averages with $n = 3$ and $n = 5$, and exponential smoothing, were evaluated using historical data. Results indicate that exponential smoothing with $\alpha = 0.2$ outperformed the other methods, yielding the smallest error rate with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 23%, Mean Absolute Deviation (MAD) of 411, and Mean Squared Error (MSE) of 293303. The implication of these findings underscores the importance of employing appropriate forecasting techniques to optimize inventory management and mitigate shortages in critical industries reliant on volatile raw material supplies.*

Keywords - demand forecasting, smelting, raw materials, historical data, moving average, exponential smoothing.

Abstrak. *Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode peramalan yang paling efektif dalam memprediksi permintaan bahan baku dalam industri peleburan timah, mengatasi tantangan ketidakpastian kedatangan bahan dan peramalan permintaan yang tidak akurat. Tiga metode, yaitu rata-rata bergerak dengan $n = 3$ dan $n = 5$, dan perataan eksponensial, dievaluasi menggunakan data historis. Hasil menunjukkan bahwa perataan eksponensial dengan $\alpha = 0,2$ melebihi metode lainnya, menghasilkan tingkat kesalahan terkecil dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 23%, Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 411, dan Mean Squared Error (MSE) sebesar 293303. Implikasi temuan ini menekankan pentingnya menggunakan teknik peramalan yang sesuai untuk mengoptimalkan manajemen inventaris dan mengurangi kekurangan dalam industri penting yang bergantung pada pasokan bahan baku yang volatil.*

Kata Kunci – peramalan permintaan, peleburan, bahan baku, data historis, rata-rata bergerak, pemulusan eksponensial.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT. X didirikan pada Januari 1984 merupakan perusahaan manufaktur Timah Hitam Batangan yang berlokasi pada Indonesia. sebagai anak perusahaan dari Indoprime group, X bergerak pada bidang Non Ferrous yang berpusat pada peleburan Timah Hitam. Bullion Timah dan Scrap Baterai (Accu) adalah material utama kami dalam memproduksi Timah Hitam. Kapasitas produksi Timah hitam PT. X merupakan lebih dari 5.000 Metrik Ton per bulan.

Faktor penunjang pada proses produksi *battery breaker* yaitu bahan baku yang berupa *scrap accu*, industri ini juga memanfaatkan *defect* produk dari perusahaan lain untuk dijadikan bahan baku utama maupun pendukung[1]. Dikarenakan pembelian bahan baku kepada pengepul *scrap accu* dan produk *defect* dari perusahaan lain maka dari itu kedatangan bahan baku yang tidak pasti tentu saja penyebab utamanya dan kadang sering menyebabkan terjadi kekurangan serta peningkatan drastis pada *inventory*, hal ini diduga terjadi karena peramalan yang kurang tepat dalam pembelian bahan baku. Metode atau teknik peramalan yang digunakan hanya berdasarkan pengalaman data masa lalu. Peramalan dalam bisnis perusahaan telah memainkan peranan penting dalam kinerja perusahaan dengan memberikan perkiraan yang akurat[2]. Peramalan atau *forecasting* adalah metode untuk perencanaan dan pengendalian produksi. *Forecasting* membantu dalam melakukan perencanaan dengan baik. *Moving average* dan *exponential smoothing* adalah dua teknik prediksi yang tersedia[3]. pada umumnya, data dan informasi yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi permintaan bahan baku dihasilkan melalui teknik peramalan sehingga sifatnya adalah estimasi atau perkiraan[4].

Dalam penelitian ini dibutuhkan metode peramalan yang tepat untuk bisa menganalisis permintaan bahan baku dibutuhkan sesuai permintaan. Peramalan ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan kebijakan pengendalian

dari sistem persediaan (*inventory*)[5]. Peramalan permintaan selalu digunakan oleh manajemen produksi dalam perencanaan. Ini termasuk perencanaan kebutuhan konsumen, kebutuhan tenaga kerja, kapasitas produksi, *layout*

fasilitas, penentuan lokasi, dan juga jadwal produksi. Menurut teori yang ada, jadwal produksi ini juga penting untuk diramalkan agar perusahaan tahu kapan harus memproduksi produk dalam jumlah yang lebih besar atau lebih kecil. Jika kesalahan peramalan relatif kecil, hasil peramalan dianggap efisien[6].

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah bagaimana cara meramalkan permintaan bahan baku sesuai dengan permintaan dengan menggunakan metode yang tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan metode peramalan yang paling cocok berdasarkan data historis untuk permintaan bahan baku scrap accu di PT. X dengan tingkat kesalahan terkecil.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini bertempat di PT. X, waktu penelitian selama 1 bulan yaitu bulan 27 November 2023 sampai dengan 22 Desember 2023.

B. Metode Peramalan

Peramalan merupakan suatu cara memperkirakan nilai-nilai yang akan digunakan buat masa depan menggunakan data berasal masa lalu. Tujuan dari peramalan adalah buat mengurangi tingkat kesalahan ramalan dengan cara menghasilkan ramalan menggunakan nilai kesalahan yang rendah dan hampir tidak terdapat kesalahan.

Proses peramalan dengan berbagai pola data dapat dilakukan dengan berbagai metode dalam teknik peramalan. Metode peramalan termasuk metode pemulusan (*smoothing*), metode Box Jenkins, metode proyeksi tren dengan regresi, dan analisis pola hubungan antar variabel yang diperkirakan menggunakan variabel waktu yang artinya deret berkala (*time series*)[7]. Penelitian ini akan membandingkan dua metode, salah satunya adalah metode pemulusan, yaitu *moving average* dan *exponential smoothing*.

1. Metode Moving Average

Moving average merupakan teknik peramalan yang umum digunakan karena mudah diterapkan dan menyediakan metode sederhana dalam menangani data masa lalu. *Moving average* diimplementasikan sebagai *moving average* dari data yang diperoleh dengan memberikan bobot. Setiap tahapan diberi bobot, semakin dekat dengan tahapan saat ini maka nilai bobotnya akan semakin meningkat[8]. Nilai median, tengah, *moving average* sederhana, *moving average* berganda, dan *moving average* pada orde yang lebih tinggi dihitung dengan menggunakan informasi dari historis[9]. Berikut rumus untuk menghitung *moving average* :

$$MA = \frac{\sum X}{n} \quad (1)$$

Sumber: [8]

Keterangan :

MA = *moving average*.

$\sum X$ = jumlah data yang diperhitungkan.

n = jumlah periode waktu.

2. Exponential Smoothing

Exponential Smoothing Ini digunakan untuk perkiraan jarak pendek. Berdasarkan asumsi model, fluktuasi data cukup stabil [10]. Peramalan *Exponential smothing* dihitung dengan menggabungkan hasil peramalan dan menggunakan peramalan periode sebelumnya. Oleh karena itu, kesalahan dari peramalan sebelumnya digunakan untuk mengoreksi peramalan berikutnya. Dengan Untuk memberikan nilai bobot ke titik data menggunakan fungsi eksponensial, nilai parameter pemulusan eksponensial membutuhkan nilai α dalam pengolahan data. Trial dilakukan dengan nilai α antara 0,1 dan 0,9 untuk mendapatkan nilai α yang tepat [8]. Rumus untuk perhitungan perhalusan *eksponensial* adalah sebagai berikut:

$$Y_{t+1} = \alpha \cdot T_t + (1 - \alpha) \cdot Y_t \quad (2)$$

Sumber: [8]

keterangan:

T_t = permintaan data pada periode t

α = faktor/ konstanta pemulusan

Y_{t+1} = permintaan aktual periode sebelumnya.

3. Ukuran Kebebasan Kesalahan

Untuk mengetahui apakah permintaan nyata lebih tinggi atau lebih rendah dari ramalan, kesalahan peramalan terdiri dari dua elemen yang harus dipertimbangkan dengan hati-hati[11]. Kenyataannya, ramalan tidak selalu akurat dan tepat. Suatu ramalan dianggap sempurna jika nilai prediksinya sama dengan nilai sebenarnya. Tebakan terbaiknya adalah nilai kesalahannya relatif kecil [8]. Teknik menghitung kesalahan ramalan adalah sebagai berikut:

1. Mean Absolute Deviation (MAD)

Mean absolute deviation (MAD) adalah kesalahan mutlak yang mewakili penyimpangan ramalan dalam satuan yang sama pada data, dengan cara merata-ratakan nilai kesalahan mutlak seluruh hasil ramalan [12].

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \quad (3)$$

Sumber: [12]

Keterangan :

At = Permintaan aktual pada interval waktu – t

Ft = Peramalan permintaan pada periode – t

n = Jumlah periode peramalan yang digunakan

2. Mean Square Error (MSE)

Metode tambahan untuk menilai metode peramalan adalah Mean Square Error (MSE). Setiap kesalahan atau residu dikuadratkan. Digabungkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi kemudian. Karena kesalahan peramalan dikuadratkan, metode ini mengurangi kesalahan peramalan yang besar [12]. MSE adalah ukuran deviasi peramalan yang tidak mempertimbangkan apakah kesalahan itu negatif atau positif [13].

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n} \quad (4)$$

Sumber: [12]

Keterangan :

At = Permintaan aktual pada interval waktu – t

Ft = Peramalan permintaan pada periode – t

n = Jumlah periode peramalan yang digunakan

3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Salah satu masalah MAD dan MSE adalah nilainya bergantung pada perkiraan ukuran elemen. Nilainya bisa sangat besar jika unurnya diperkirakan berjumlah ribuan. Metode persentase kesalahan absolut rata-rata (MAPE) digunakan untuk membandingkan keakuratan dua proses yang sangat berbeda dan untuk menghitung nilai perkiraan contoh, yang dinyatakan dengan persentase absolut rata-rata.. kesalahan [14]. Oleh karena itu, MAPE menunjukkan tingkat kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai peramalan sebenarnya [15]. Untuk menghitung MAPE dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum |A - F|}{\sum A} \quad (5)$$

Sumber: [14]

Keterangan:

Dt = Nilai yang sebenarnya pada masa-t

Ft = Nilai yang diramalkan pada masa-t

C. Tahapan Penelitian

Dimulai dengan observasi lapangan. Kemudian, rumusan masalah dibuat dan literatur dipelajari dari berbagai jurnal, artikel, dan buku ahli. Teori dasar penelitian ini adalah prediksi dan peramalan permintaan, menggunakan *moving average* dan *exponential smoothing*. Kemudian ada perumusan masalah dan penetapan tujuan penelitian untuk menjalankan penelitian sehingga mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Selanjutnya, proses penetapan data penelitian, dilakukan untuk menentukan data penelitian, yaitu dokumentasi PT. X dan wawancara.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diperoleh dari dokumentasi dari PT. X dan wawancara dengan staf PPIC, di Tabel 1. Data Permintaan merupakan data yang diperoleh melalui dokumentasi, yaitu data permintaan bahan baku proses produksi *battery breaker* pada Oktober 2022 sampai dengan September 2023.

Tabel 1. Data Permintaan

Periode	Bulan	Tahun	Demand (Ton)
1	Oktober	2022	1570
2	November	2022	1918

3	Desember	2022	1673
4	Januari	2023	2362
5	Februari	2023	1724
6	Maret	2023	1922
7	April	2023	1383
8	Mei	2023	945
9	Juni	2023	1623
10	Juli	2023	2150
11	Agustus	2023	2881
12	September	2023	2130
Total			22281

Berikut Hasil pengolahan data historis permintaan menggunakan teknik peramalan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* ditunjukkan di bawah ini.

1. *Moving Average*

Rumus berikut digunakan untuk menghitung teknik peramalan *Moving Average*:

$$MA = \frac{\sum x}{n} = \frac{2150+2881+2130}{3} = 2387$$

Dalam metode *moving average* yang digunakan dengan parameter $n = 3$, diambil dari rata-rata tiga data terakhir untuk menghitung nilai rata-rata pada titik waktu tertentu. Berikut hasil perhitungan dengan nilai $n = 3$ dapat dilihat pada Tabel 2. menunjukkan hasil peramalan metode rata-rata pergerakan dengan $n = 3$.

Tabel 2. Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Moving Average* Dengan Nilai $n = 3$

	<i>Demand</i> (y)	<i>Forecast</i>	<i>Error</i>	$ Error $	$Error^2$	$\frac{ Pct Error }{Error}$
Oktober	1.570					
November	1.918					
Desember	1.673					
Januari	2.362	1.720	642	642	411.736	27%
Februari	1.724	1.984	-260	260	67.773	15%
Maret	1.922	1.920	2	2	5	0%
April	1.383	2.003	-620	620	383.987	45%
Mei	945	1.676	-731	731	534.848	77%
Juni	1.623	1.417	206	206	42.573	13%
Juli	2.150	1.317	833	833	693.889	39%
Agustus	2.881	1.573	1.308	1.308	1.71.1736	45%
September	2.130	2.218	-88	88	7.744	4%
TOTAL	22.281		1.292	4.691	3.854.293	266%
Rata-rata	1.857		144	521	428.255	30%
Peramalan periode berikutnya		2387		(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Dari Tabel 2 perhitungan kesalahan peramalan menggunakan metode *moving average* dengan $n = 3$ telah diperoleh pada *forecast next* periode 2387 ton dan jumlah rata - rata absolut (MAD) sebesar 521, kesalahan kuadrat rata – rata (MSE) sebesar 428255 dan kesalahan presentase rata – rata yang *absolut* (MAPE) sebesar 30%.

Tabel 3. Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Moving Average* Dengan Nilai $n = 5$

	<i>Demand(y)</i>	<i>Forecast</i>	<i>Error</i>	<i> Error </i>	<i>Error²</i>	<i> Pct Error </i>
Oktober	1.570					
November	1.918					
Desember	1.673					
Januari	2.362					
Februari	1.724					
Maret	1.922	1.849	73	73	5.271	4%
April	1.383	1.920	-537	537	288.154	39%
Mei	945	1.813	-868	868	753.077	92%
Juni	1.623	1.667	-44	44	1954	3%
Juli	2.150	1.519	631	631	397.656	29%
Agustus	2.881	1.605	1.276	1.276	1.629.197	44%
September	2.130	1.796	334	334	111.289	16%
TOTAL	22.281		864	3762	3.186.598	226%
Rata-rata	1.857		123	537	455.228	32%
Peramalan periode berikutnya		1.946		(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Dari Tabel 3 perhitungan kesalahan peramalan menggunakan metode *moving average* dengan $n = 5$ telah diperoleh pada *forecast next* periode 1946 ton dan jumlah rata - rata absolut (MAD) sebesar 537, kesalahan kuadrat rata – rata (MSE) sebesar 455.228 dan kesalahan presentase rata – rata yang *absolut* (MAPE) sebesar 32%.

2. Exponential Smoothing

Di bawah ini adalah rumus yang digunakan untuk menghitung peramalan teknik *Exponential Smoothing*:

$$Y_{t+1} = \alpha . T_t + (1 - \alpha) . Y_t$$

Berikut contoh perhitungan dengan data historis 3 bulan :

$$Y_1 = 2150$$

$$\begin{aligned} Y_2 &= \alpha . T_2 + (1 - \alpha) . Y_1 \\ &= 0,2 \times 2881 + (1-0,2) \times 2150 \\ &= 576 + 0,8 \times 2150 \\ &= 2296 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_3 &= \alpha . T_3 + (1 - \alpha) . Y_2 \\ &= 0,2 \times 2130 + (1-0,2) \times 2296 \\ &= 426 + 0,8 \times 2296 \\ &= 2262 \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan nilai optimal dari α 0,1 hingga α 0,9. pada metode *exponential smoothing* memerlukan iterasi dan evaluasi berulang untuk berbagai nilai α guna menemukan nilai yang memberikan hasil paling akurat dan sesuai dengan karakteristik data. Berikut hasil perhitungan terbaik didapatkan dengan nilai $\alpha = 0.2$. Dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil Peramalan Metode *Exponential Smoothing* α 0.2

Tabel 4. Hasil Peramalan Metode *Exponential Smoothing* α 0.2

	<i>Demand(y)</i>	<i>Forecast</i>	<i>Error</i>	<i> Error </i>	<i>Error²</i>	<i> Pct Error </i>
--	------------------	-----------------	--------------	----------------	--------------------------	------------------------

Oktober	1.570					
November	1.918	1.570	348	348	121.104	18%
Desember	1.673	1.640	33	33	1.116	2%
Januari	2.362	1.646	716	716	512.255	30%
Februari	1.724	1.789	-65	65	4.280	4%
Maret	1.922	1.776	146	146	21.217	8%
April	1.383	1.805	-422	422	178.482	31%
Mei	945	1.721	-776	776	602.141	82%
Juni	1.623	1.566	57	57	3.274	4%
Juli	2.150	1.577	573	573	328.071	27%
Agustus	2.881	1.692	1.189	1.189	1.414.244	41%
September	2.130	1.930	200	200	40.150	9%
TOTAL	22.281		1.998	4.526	3.226.334	255%
Rata-rata	1.857		182	411	293.303	23%
Peramalan periode berikutnya	1970			(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Dari Tabel 4 perhitungan kesalahan peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0.2$ telah diperoleh pada *forecast next* periode 1.970 ton dan jumlah rata - rata absolut (MAD) sebesar 411, kesalahan kuadrat rata – rata (MSE) sebesar 293303 dan kesalahan presentase rata – rata yang absolut (MAPE) sebesar 23%.

Perhitungan untuk tingkat kesalahan dilakukan setelah perhitungan peramalan dilakukan dengan tiga metode yaitu nilai MAD, MSE, dan MAPE. Metode yang memiliki nilai kesalahan paling kecil dianggap sebagai yang terbaik. Nilai kesalahan ramalan menentukan akurasi ramalan. Hasil perhitungan kesalahan dari ketiga metode peramalan yang disebutkan di atas dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan

Tabel 5. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan

Metode	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Average</i> n = 3	521	428.255	30%
<i>Moving Average</i> n = 5	537	455.228	32%
<i>Exponential Smoothing</i>	411	293.303	23%

Hasil perhitungan kesalahan peramalan pada tabel 5 menunjukkan bahwa teknik peramalan permintaan bahan baku pada proses produksi *battery breaker* yang paling cocok adalah teknik *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.2$. Metode ini menghasilkan nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 411, MSE (*Mean Square Error*) sebesar 293.303, dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 23%, yang merupakan nilai terendah dari ketiga metode tersebut. Selain itu, hasil peramalan permintaan bahan baku untuk 2 bulan ke depan menggunakan teknik *exponential smoothing* adalah 1.970 dan 2.203. Dari hasil peramalan tersebut, disimpulkan bahwa metode peramalan yang dipilih harus dilihat dari hasil peramalan dan mempunyai nilai kesalahan paling kecil. Dengan demikian, metode *exponential smoothing* dengan nilai $\alpha = 0.2$ dianggap sebagai metode peramalan yang paling efektif untuk memprediksi permintaan bahan baku pada proses produksi *battery breaker*.

IV. KESIMPULAN

Hasil perhitungan dari kedua metode tersebut menunjukkan bahwa metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0.2$ adalah metode terbaik untuk PT. X, yang memiliki tingkat kesalahan (*error*) terkecil dengan jumlah peramalan untuk periode berikutnya 1970 ton dan nilai *mean absolute deviation* 411. Maka dari itu harus membandingkan perhitungan dengan nilai MAD paling rendah. Ini karena nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) yang lebih rendah menunjukkan bahwa perbedaan antara hasil peramalan dan nilai aktual lebih kecil, yang pada gilirannya meningkatkan tingkat akurasi peramalan[6]. Saran dari penelitian ini adalah untuk peramalan dapat digunakan metode lain sebagai perbandingan untuk mengetahui mana yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan seluruh karyawan PT. X yang telah membantu dalam proses PKL dan penyusunan artikel ini hingga selesai.

REFERENSI

- [1] A. S. Cahyana And I. A. S. Wulandari, *Buku Ajar Manufaktur Berkelanjutan*, Edisi Pertama. Sidoarjo, Jawa Timur: Umsida Press, 2021.
- [2] R. Yudaruddin, *Forecasting Untuk Kegiatan Ekonomi Dan Bisnis*, Edisi Pertama. Samarinda, Kalimantan Timur: Rv. Pustaka Horizon Anggota Ikapi, 2019.
- [3] D. Ratna Kania, S. Putri Lestari, B. Barlian, P. Studi Manajemen, F. Ekonomi Dan Bisnis, And U. Perjuangan Tasikmalaya, "Penerapan Metode Peramalan Moving Average Dan Exponential Smoothing Untuk Menyusun Perencanaan Produksi (Survei Pada Umkm Pembuatan Bordir Dan Pakaian, Nining Collection Di Ciamis)," *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, Vol. 1, No. 10, 2022.
- [4] S. Sinulingga, *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*, Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [5] T. Baroto, *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*, Edisi Pertama. Pejanten Barat Jakarta 12510: Ghalia Indonesia, 2002.
- [6] V. P. Rau, J. S. B. Sumarauw, And M. M. Karuntu, "Analysis Of Hollow Brick Demand Forecasting On Ud. Immanuel Air Madidi," *Jurnal Emba*, Vol. 6, No. 3, Pp. 1498–1507, 2018.
- [7] H. D. E. , N. I. Sinaga, "Perbandingan Double Moving Average Dengan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Bahan Medis Habis Pakai," *Jurteks (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)* , Vol. 4, No. 2, Pp. 197–204, 2018.
- [8] R. Josenda And C. Indah Asmarawati, "Analisa Peramalan Produk Palet Kayu Di Cv. Barokah Utama," *Jurnal Comasie*, Pp. 10–17, 2021.
- [9] E. Susanti, "Pendugaan Peramalan Earning Per Share Saham Lq45," 2019.
- [10] A. Lusiana And P. Yuliarty, "Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap Di Pt X," 2020.
- [11] M. Zainul, *Manajemen Operasional*, Edisi Pertama. 2019.
- [12] A. Stephano *Et Al.*, "Sistem Informasi Peramalan Tren Pelanggan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Di Mess Gm [1]," 2020.
- [13] A. Ari Bowo And F. Djumiati Sitania, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Utama Produksi Roti Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Studi Kasus: Sari Madu Bakery Samarinda)," 2023.
- [14] D. Agista Pratama, S. Hidayati, E. Suroso, And D. Sartika, "Analisis Peramalan Permintaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu Pada Industri Gula (Studi Kasus Pt. Xyz Lampung Utara) Analysis Forecasting Dem & Control Of Supply Raw Materials In The Sugar Industry (Case Study Of Pt. Xyz North Lampung)," *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, Vol. 20, No. 2, Pp. 148–160, 2020, Doi: 10.25181/Jppt.V120i2.1636.
- [15] Rr. R. C. Handayani And F. T. R. Silalahi, "Perencanaan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kentang Merah Di Umkm Keripik Kentang Uwais Medan," *Journal Of Integrated System*, Vol. 5, No. 2, Pp. 232–249, Dec. 2022, Doi: 10.28932/Jis.V5i2.5321.