



## Analisis Peramalan Persediaan *Sparepart* Menggunakan Metode *Exponential Smoothing* di PT. XYZ

Daffa Zakysyahir Wardana<sup>1</sup>, Novel Tri Buana<sup>2</sup>, Aswan Munang<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Telkom University, Indonesia

Alamat: Jl. DI Panjaitan No.128, Karangreja, Purwokerto Kidul, Kec, Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53147

Email: [daffazakysyahirw@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:daffazakysyahirw@student.telkomuniversity.ac.id), [noveltrib@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:noveltrib@student.telkomuniversity.ac.id), [aswanm@telkomuniversity.ac.id](mailto:aswanm@telkomuniversity.ac.id)

**Abstract.** PT. XYZ is a manufacturing company that produces Yamaha brand motorbike parts such as electrical switches, electrical sockets, lever assembly and horns. Many of the products sent were returned by customers because they did not meet quality standards, for example in March 2024 there were 1,420 pcs out of a total of 19,900 pcs that were returned. This means that companies have to increase production time and costs to replace defective products that are returned because they do not have safety stock. Forecasting is needed to control the production system so that it does not experience over stock and safety stock shortages. This research aims to provide recommendations for forecasting methods that companies can use to minimize the occurrence of production excesses and shortages in the company. Forecasting is done based on historical company sales data for 12 months. The method used is the exponential smoothing method which is then tested whether this method can be used in the future. This calculation uses the help of POM-QM (Production Operation Management – Quantitative Method) software. Calculations are carried out by testing the MAD, MSE, and MAPE values to obtain calculation error values. The results obtained by forecasting the main sw srtg lock assembly product using the exponential smoothing method were 15,708 for demand for the next period, MAD 3.38, MSE 22.84 and MAPE value 26%. Based on these results, the exponential smoothing method can be a recommendation for companies to forecast future demand. This is because the value of forecasting accuracy or MAPE is reasonable. The smallest percentage of MAPE values has a fairly minimal possibility of error in forecasting results.

**Keywords:** Exponential smoothing, forecasting, safety stock

**Abstrak.** PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi suku cadang motor merek Yamaha seperti saklar listrik, soket listrik, rakitan dudukan tuas dan klakson. Hasil produk yang dikirim banyak yang dikembalikan oleh customer karena tidak memenuhi standar kualitas, contohnya pada bulan maret 2024 terdapat 1.420 pcs dari total 19.900 pcs yang dikembalikan. Hal ini membuat perusahaan harus menambah waktu dan biaya produksi untuk mengganti produk cacat yang dikembalikan karena tidak memiliki *safety stock*. Peramalan diperlukan untuk mengendalikan sistem produksi agar tidak mengalami *over stock* serta kekurangan *safety stock*. Penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi metode peramalan yang dapat digunakan perusahaan untuk meminimalisir terjadinya kelebihan dan kekurangan produksi pada perusahaan. Peramalan dilakukan berdasarkan data historis penjualan perusahaan selama 12 bulan. Metode yang digunakan adalah metode *exponential smoothing* yang kemudian diuji apakah metode ini dapat digunakan kedepannya. Perhitungan ini menggunakan bantuan *software* POM-QM (*Production Operation Management – Quantitative Method*). Perhitungan dilakukan dengan pengujian nilai MAD, MSE, dan MAPE untuk memperoleh nilai *error* perhitungan. Hasil yang diperoleh peramalan produk *main sw srtg lock assy* menggunakan metode *exponential smoothing* hasilnya adalah 15.708 untuk *demand* periode selanjutnya, MAD 3,38, MSE 22,84 dan nilai MAPE 26%. Berdasarkan pada hasil tersebut, metode *exponential smoothing* dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan untuk melakukan peramalan *demand* permintaan kedepannya. Hal ini dikarenakan nilai keakuratan peramalan atau MAPE wajar. Presentase nilai MAPE paling kecil memiliki kemungkinan kesalahan hasil peramalan cukup minim.

**Kata kunci:** Exponential smooting, peramalan, *safety stock*

### 1. LATAR BELAKANG

Perusahaan selalu berusaha untuk menjadi lebih baik dan mencapai tujuan usahanya di masa depan Peramalan dilakukan untuk menghasilkan hasil yang dapat mengurangi kesalahan

dalam memprediksi permintaan atau penjualan (Rahayu, dkk, 2022). Peramalan permintaan sangat penting untuk merencanakan bisnis atau industri. Untuk menghitung perkiraan permintaan, data permintaan historis dari periode sebelumnya diperlukan. Peramalan permintaan dapat digunakan untuk membuat perencanaan produksi yang harus disediakan untuk memudahkan proses produksi (Rosadi, dkk, 2024). Peramalan adalah salah satu cara bagi perusahaan untuk menyesuaikan target produksi sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian. Manajemen perusahaan membuat peramalan permintaan produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen (Amiludin dan Mahbubah, 2023). Melalui penggunaan beberapa metode peramalan, kita dapat menentukan kebutuhan di masa depan dan mencegah kekurangan atau kelebihan kapasitas produksi (Puspitasari, dkk, 2023).

Peramalan, juga disebut *forecasting*, adalah cara menggunakan data historis untuk memperkirakan nilai pada masa depan (Dewi dan Listiowarni, 2020). Hasil peramalan juga dapat digunakan untuk membuat keputusan tentang perencanaan, *scheduling*, dan persediaan (Hamirsa dan Rumita, 2022). *Forecasting* juga disebut peramalan adalah teknik untuk memprediksi nilai di masa depan dengan menggunakan data masa lalu untuk membantu perusahaan membuat keputusan dan mencapai tujuan mereka. Akan tetapi peramalan juga memerlukan teknik untuk mencari masalah di masa depan serta mengurangi kesalahan perencanaan produksi. Pengendalian persediaan adalah proses menentukan jumlah dan komposisi persediaan, komponen, bahan baku, dan produk yang dihasilkan atau dibuat karena bisnis dapat menghemat uang dan menjalankan produksi dan penjualan dengan lancar (Olga, 2023). Data statistik yang dicatat dan diselidiki dalam jangka waktu tertentu disebut data berkala karena data ini dikumpulkan dari waktu ke waktu dan memiliki nilai tertentu untuk setiap waktunya (Yoka Fathoni, dkk, 2021).

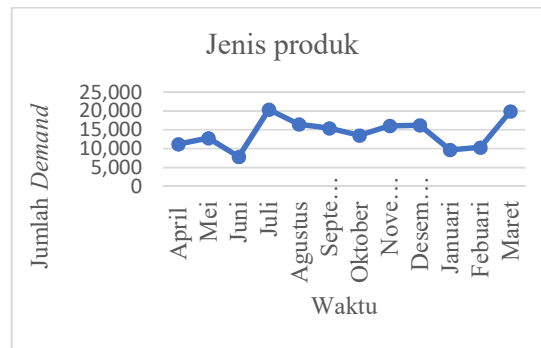
PT. XYZ adalah perusahaan yang memproduksi dan memperdagangkan suku cadang otomotif seperti saklar listrik, soket listrik, rakitan dudukan tuas, dan klakson. PT. XYZ pada saat ini belum menerapkan sistem peramalan guna menentukan jumlah produksi kedepannya. Hal ini menjadi suatu permasalahan bagi perusahaan yang menyebabkan sering terjadinya kekurangan *safety stock* untukantisipasi adanya produk cacat yang dikembalikan (Brahmantyo, dkk, 2023). Sehingga perusahaan memerlukan waktu dan biaya tambahan untuk memproduksi kekurangan guna memenuhi *demand*. Perusahaan harus melakukan perencanaan produksi untuk meramalkan jumlah produksi yang harus dilakukan di masa depan dan mengantisipasi kelebihan atau kekurangan stok barang. Perusahaan harus melakukan peramalan penjualan, yang dapat dilakukan dengan melihat tren untuk mengetahui berapa banyak penjualan yang kemungkinan terjadi tahun berikutnya (Mulyani, dkk, 2021). Produksi

berlebihan menyebabkan stok produk di gudang, sedangkan produksi yang lebih rendah menyebabkan permintaan produk tidak dapat dipenuhi oleh perusahaan (Amin Kadafi dan Delvina, 2021). Konsekuensinya perusahaan memerlukan biaya serta waktu kerja tambahan dari estimasi biaya dan waktu kerja awal. Dengan menganalisis data sebelumnya dan variabel yang mempengaruhi permintaan, peramalan yang akurat untuk memenuhi permintaan konsumen (Amiludin dan Mahbubah, 2023). Metode peramalan yang tepat dapat berfungsi sebagai gambaran bagi perusahaan dalam proses pengambilan keputusan (Nurhalizah dan Helma, 2022). Berikut merupakan data historis demand produk main sw strg lock assy hasil produksi PT. XYZ selama 12 bulan.

**Tabel 1.** Demand produk main sw strg lock assy bulan April 2023-Maret 2024

No.	Jenis produk	
	Bulan	Main Sw Strg Lock Assy
1	April	11.213
2	Mei	12.798
3	Juni	7.837
4	Juli	20.354
5	Agustus	16.506
6	September	15.413
7	Oktober	13.524
8	November	16.100
9	Desember	16.200
10	Januari	9.700
11	Febuari	10.300
12	Maret	19.900
Total		169.845

Berdasarkan pada data historis demand penjualan perusahaan diatas, permintaan produk main sw strg lock assy dibanding dengann produk lain sebesar 169.845. Tingkat permintaan pada setiap bulannya mengalami naik turun yang tidak pasti. Hal ini mengakibatkan pihak perusahaan kesulitan dalam manajemen pengadaan bahan baku produksi untuk proses produksi. Permasalahan ini dapat diatasi dengan melakukan peramalan permintaan agar memperkirakan jumlah produksi periode selanjutnya sehingga akan mudah dalam melakukan persediaan bahan baku produksi yang tepat. Peramalan pada penelitian ini berfokus pada produk dengan *demand* penjualan *main sw strg lock assy* sebesar 169.845. Berikut adalah data dan grafik demand produk *main sw strg lock assy*.



**Gambar 1:** Grafik permintaan produk *main sw strg lock assy*

Gambar 5 merupakan hasil yang ditampilkan oleh grafik tersebut pola data permintaan pada produk *Main Sw Strg Lock Assy* membentuk pola data *horizontal*. Model peramalan waktu bergantung pada besarnya permintaan dengan menggunakan data masa lalu. Hasilnya membentuk siklus, yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan peramalan. (Sa'diyah dan Narto, 2021). Pola data horizontal tersebut menjelaskan bahwa volume atau jumlah permintaan yang tidak menentu pada setiap bulannya. Kenaikan permintaan produk paling tinggi terdapat pada bulan Juli, akan tetapi kondisi ini tidak konsisten karena dapat dilihat pada bulan selanjutnya mengalami penurunan.

## 2. KAJIAN TEORITIS

*Inventory forecasting* merupakan salah satu *tools* dalam memprediksi kebutuhan bahan baku atau material berdasarkan histori kemudian digunakan untuk melihat kebutuhan perusahaan di masa depan. Peramalan dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan efisiensi biaya, pengoptimalan penyimpanan, pemantauan ketersediaan produk dan peningkatan kepuasan pelanggan serta mengelola persediaan stok produk.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini melakukan perhitungan peramalan dengan menggunakan *exponential smoothing*. Perhitungan peramalan dilakukan dengan penggunaan *software* POM-QM (*Production Operation Management – Quantitative Method*) untuk memperoleh nilai peramalan yang tepat. Hasil perhitungan metode *exponential smoothing* akan menjadi referensi bagi perusahaan dalam melakukan sistem peramalan pada *demand* penjualan. Nilai *error* menjadi penentu apakah perhitungan dapat digunakan atau tidak. Presentase nilai *error* yang kecil menyatakan bahwa perhitungan dapat digunakan sebagai referensi peramalan (Kertayuga, dkk, 2021). Pada penelitian ini memakai pendekatan kuantitatif, data yang

digunakan adalah data historis permintaan penjualan perusahaan selama dua belas bulan. Metode peramalan yang dikenal sebagai penyempurnaan eksponensial menimbang data masa lalu sehingga data terakhir memiliki berat atau timbangan yang lebih besar daripada rata-rata bergerak (Syahputri, dkk, 2021). Metode pemulusan eksponensial memproyeksikan hasil penelitian di masa depan dengan membatasi data observasi (Agrippina dan Pamuji, 2024). Dalam metode peramalan rata-rata bergerak, fungsi *exponential* digunakan untuk menilai data (Yuliadi, dkk, 2022), berikut merupakan rumus perhitungan metode *exponential smoothing*:

$$F_{t+1} = aX_t + (1 - a)F_t \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- Yt = Data aktual pada periode (t)
- Ft = Peramalan waktu (t)
- Ft+1 = Peramalan waktu (t+1)
- q = Konstanta perataan (0.1 sampai 0.9)

Nilai *error* adalah selisih yang terjadi antara nilai peramalan dan nilai permintaan aktual. Analisis dilakukan dengan menggunakan nilai *error*, hal ini bertujuan menetapkan metode peramalan yang paling tepat dengan data yang ada (Widyaningrum dan Prastiwinarti, 2022). Secara umum ada tiga (3) jenis untuk mengukur besaran tingkat kesalahan *error* (Putri dan Junaedi, 2022), antara lain:

**1. MAD (Mean Absolute Deviation).**

*Mean Absolute Deviation* (MAD) adalah kesalahan absolut rata-rata pada periode tertentu. Nilai aktual dikurangi nilai peramalan, lalu dibagi dengan jumlah total data. (Maharani dan Momon, 2023). Rumus MAD dapat ditunjukkan di bawah ini:

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- At = Data Aktual pada periode tertentu
- Ft = Nilai peramalan pada periode tertentu
- n = Jumlah Periode data

**2. MSE (Mean Square Error)**

Menghitung rata-rata residual berpangkat, *Mean Square Error* (MSE) adalah salah satu perhitungan pengujian peramalan. (Ardiansah, dkk, 2021). Nilai MSE (*Mean Square Error*) dihitung dengan menghitung perbedaan antara peramalan dan data aktual. Semakin rendah nilai MSE, semakin baik hasil perkiraan (Hajjah dan Marlim, 2021). Nilai MSE dihitung menggunakan rumus berikut ini:

$$MSE = \sum \frac{(X_t - F_t)^2}{n} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

MSE = *Mean Square Error*

F<sub>t</sub> = Nilai peramalan pada periode (t) tertentu

X<sub>t</sub> = Data aktual pada periode (t) tertentu

2 = Pangkat dua

n = Jumlah periode data

### 3. MAPE (*Mean Absoulte Precentage Error*)

Persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu ditunjukkan oleh *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang akan menunjukkan persentase kesalahan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. (Nurfadilah, dkk, 2022). MAPE adalah tingkat kesalahan hasil peramalan dibandingkan dengan permintaan aktual selama periode waktu tertentu yang memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau rendah (Putri, dkk, 2023). Berikut adalah persamaan yang digunakan menghitung nilai MAPE:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{x_t - F_t}{x_t} \right| \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan:

n = Jumlah data

x<sub>t</sub> = Nilai data aktual pada periode t

F<sub>t</sub> = Nilai peramalan pada periode t

**Tabel 2.** Nilai MAPE

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
MAPE ≤ 10%	Tinggi
10 ≤ MAPE ≤ 20%	Baik
20% ≤ MAPE ≤ 50%	Wajar
MAPE ≥ 50%	Tidak Akurat

Sumber (Anjani, dkk, 2022)

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

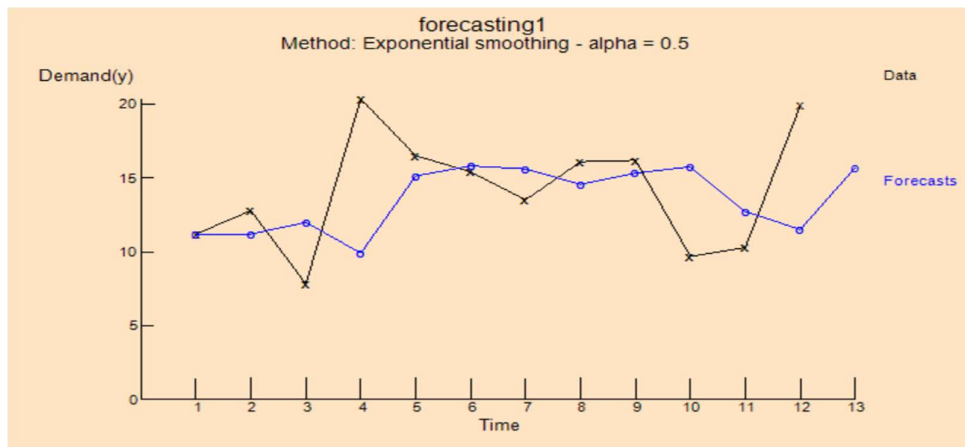
### Hasil Peramalan dengan Metode *Exponential Smoothing*

Hasil perhitungan peramalan permintaan pada produk *Main Sw Strg Lock Assy* di PT. XYZ berdasarkan pada data permintaan diatas menggunakan metode *exponential smoothing* adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan peramalan metode *exponential smoothing*

<i>Exponential Smoothing</i>						
	<i>Demand</i>	<i>Forecast</i>	<i>Error</i>	<i>Error</i>	<i>Error</i> <sup>2</sup>	<i>Pct Error</i>
April	11,213					
Mei	12,798	11,213	1,59	1,59	2,51	12%
Juni	7,837	12,006	-4,17	4,17	17,38	53%
Juli	20,354	9,921	10,43	10,43	108,84	51%
Augustus	16,506	15,138	1,37	1,37	1,87	8%
September	15,413	15,822	-0,41	0,41	0,17	3%
Oktober	13,524	15,617	-2,09	2,09	4,38	15%
November	16,1	14,571	1,53	1,53	2,34	9%
Desember	16,2	15,335	0,87	0,87	0,75	5%
Januari	9,7	15,768	-6,07	6,07	36,82	63%
Februari	10,3	12,734	-2,43	2,43	5,92	24%
Maret	19,9	11,517	8,38	8,38	70,28	42%
Total	169,845		8,99	39,34	251,26	286%
<i>Average</i>	14,154		0,82	3,58	22,84	26%
<i>Next period forecast</i>		15,708	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	5,284	

Peramalan yang dilakukan mengestimasi jumlah permintaan pada periode berikutnya adalah sebanyak 15.708. Sementara itu, nilai MAD sebesar 3.38 nilai MSE 22.84 dan nilai MAPE sebesar 26% dengan interpretasi perhitungan seperti pada proses diatas. Jumlah *demand* pada periode selanjutnya dengan *forecasting* menggunakan metode *exponential smoothing* sebesar 15.154. Jumlah n atau periode pada peramalan menggunakan *exponential smoothing* adalah n=1.



Gambar 2: Grafik peramalan *exponential smoothing*

Perhitungan dengan  $\alpha = 0,5$  menginterpretasikan data aktual dan *forecast* yang tidak terlalu jauh. Hal ini menunjukkan kestabilan yang dihasilkan peramalan metode *exponential smoothing*. Hasil peramalan pada periode selanjutnya mengalami penurunan dibandingkan dengan demand pada periode sebelumnya yang dari 19.900 menjadi 15.708. Namun pada periode pertengahan perbandingan hasil peramalan dengan data aktual tidak jauh berbeda, hal ini ditunjukkan oleh simpangan garis hitam dan biru yang saling berdekatan.

**Tabel 4.** *Forecasting Result Exponential Smoothing*

<i>Forecasting Result</i>	
Measure	Value
Error Measures	
Bias ( <i>Mean Error</i> )	0,817
MAD ( <i>Mean Absolute Deviation</i> )	3,576
MSE ( <i>Mean Squared Error</i> )	22,841
Standard Error (denom= $n-2=9$ )	5,284
MAPE ( <i>Mean Absolute Percent Error</i> )	26%
<i>Forecast</i>	
<i>Next periode</i>	15,708

Hasil perhitungan metode *exponential smoothing* menunjukkan nilai MAPE sebesar 26% yang menjelaskan bahwa nilai rata-rata *error* mutlak peramalan terhadap data aktual, MAD 3,576, artinya ini menunjukkan nilai rata-rata kesalahan untuk hasil peramalan dengan data aktual, MSE 22,841 menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan peramalan yang dihasilkan lalu dikuadratkan. Pada peramalan metode *exponential smoothing* nilai *standard error* yang dihasilkan adalah 5,284 dengan menggunakan denom= $n-2=9$  yang berupa data aktual. Sedangkan kesalahan rata-rata (*mean error*) dari perhitungan 0,817. Dari hasil nilai-nilai diatas diperoleh jumlah demand hasil peramalan pada periode selanjutnya adalah sebanyak 15.708.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan data yang diperoleh, pengembalian produk oleh *customer* terjadi pada bulan Maret 2024 dengan jenis produk *Main Sw Strg Lock Assy Fazzio*. Metode peramalan *exponential smoothing* dapat digunakan oleh perusahaan sebagai acuan metode peramalan dalam memperkirakan *demand* pada periode selanjutnya. Metode *exponential smoothing* didapatkan nilai MAPE sebesar 26% dengan jumlah peramalan demand periode selanjutnya adalah 15.708. Proses peramalan di perlukan untuk mengurangi dan membantu perusahaan dalam meramalkan permintaan pada masa yang akan datang. Proses



peramalan dapat menggunakan *software* POM-QM (*Production Operation Management – Quantitative Method*). POM-QM dapat digunakan perusahaan untuk memperkirakan jumlah barang yang harus diproduksi dengan tujuan efisiensi waktu dan biaya.

### Saran

Penggunaan tools dapat menjadi alternatif peramalan perusahaan dalam memperkirakan *demand* produk pada periode selanjutnya. Proses peramalan dapat dilakukan menggunakan *software* POM-QM (*Production Operation Management – Quantitative Method*) untuk perhitungan serta efisiensi waktu dan biaya. Selain itu, Perusahaan PT. XYZ dapat memberlakukan *safety stock* atau persediaan produk diluar permintaan *supplier* yang bertujuan untuk mengantisipasi waktu tunggu *customer* ketika ada produk yang tidak sesuai kriteria yang dikembalikan ke perusahaan. Dengan adanya *safety stock* perusahaan tidak perlu menambah biaya serta waktu kerja untuk memperbaiki dan memproduksi ulang produk yang dikembalikan oleh *customer*.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- Agrippina, Annisya Parera, dan Fandi Yulian Pamuji. 2024. “Komparasi Peramalan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode Exponential Smoothing.” *Jurnal PROSISKO* 11(1):35–44. doi: 10.30656/prosisko.v11i1.8059.
- Amiludin, Seftian, dan Nina Aini Mahbubah. 2023. “Evaluasi Peramalan Permintaan Produk Kopi Bubuk Menggunakan Pendekatan Time Series di UKM Eyang Kakung - Gresik ” *Sigma Teknika* 6(1):33–43.
- Amin Kadafi, Muhammad, dan Ayu Delvina. 2021. “Analisis pengendalian persediaan bahan baku dengan safety stock optimum.” *Forum Ekonomi* 23(3):553–60.
- Anjani, Intan Giri, Alshalva Berliana Saputri, Azka Nabalaha Putri Armeira, dan Dwi Januarita. 2022. “Analisis Konsumsi Dan Produksi Minyak Kelapa Sawit Di Indonesia Dengan Menerapkan Metode Moving Average.” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)* 9(4):1014. doi: 10.30865/jurikom.v9i4.4506.
- Ardiansah, Irfan, Irsyad Fauzi Adiarsa, Selly Harnesa Putri, dan Totok Pujiyanto. 2021. “Penerapan Analisis Runtun Waktu pada Peramalan Penjualan Produk Organik menggunakan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing Application of Time Series Analysis in Organic Product Sales Forecasting using Moving Average and Exponential Smoothing Met.” *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 10(4):548–59.
- Brahmantyo, Riyondha Aprilian, Januar Wibowo, Vivine Nurcahyawati, Sistem Informasi, dan Universitas Dinamika. 2023. “Manajemen Persediaan Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point.” *Jurnal Sains dan Informatika* 9(April):89–99. doi: 10.34128/jsi.v9i1.431.
- Dewi, Nindian Puspa, dan Indah Listiowarni. 2020. “Implementasi Holt-Winters Exponential Smoothing untuk Peramalan Harga Bahan Pangan di Kabupaten Pamekasan.” *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi* 11(2):219–31.

- Hajjah, Alyauma, dan Yulvia Nora Marlim. 2021. "Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan." *Techno.Com* 20(1):1–9. doi: 10.33633/tc.v20i1.4054.
- Hamirsa, M. Hagi, dan Rani Rumita. 2022. "Usulan perencanaan peramalan (forecasting) dan safety stock persediaan spare part busi champion type RA7YC-2 (EV-01/EW-01/2) menggunakan metode time series pada PT triangle Motorindo Semarang." *Industrial Enginerering Online Journal* 2:2.
- Kertayuga, Dhatu, Edy Santoso, dan Nurul Hidayat. 2021. "Prediksi Nilai Ekspor Impor Migas Dan Non-Migas Indonesia Menggunakan Extreme Learning Machine ( ELM )." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 5(6):2792–2800.
- Maharani, Elsya, dan Ade Momon. 2023. "Analisis Pengaruh Nilai Bullwhip Effect dengan Metode Single Exponential Smoothing pada PT . XYZ." *Jurnal Serambi Engineering* VIII(2):5503–9.
- Mulyani, Sri, Diana Hayati, dan Ayu Novita Sari. 2021. "Analisis Metode Peramalan (Forecasting) Penjualan Sepeda Motor Honda Dalam Menyusun Anggaran Penjualan Pada PT Trio Motor Martadinata Banjarmasin." *Jurnal Ekonomi dan Bisnis* 14(1):178–89.
- Nurfadilah, Asyifaa, Widodo Budi, Eti Kurniati, Didi Suhaedi, Program Studi Matematika, Universitas Islam Bandung, dan Badan Pusat Statistik. 2022. "Penerapan Metode Moving Average untuk Prediksi Indeks Harga Konsumen." *Jurnal Matematika* 21(1):19–25.
- Nurhalizah, Mega, dan Helma Helma. 2022. "Analisis Pengendalian Persedaa Kayu dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) di PT. Sumber Tata Citra Mandiri (STCM)." *Journal of Mathematics UNP* 7(3):91. doi: 10.24036/unpjomath.v7i3.12987.
- Olga, L. 2023. "Analisis Peramalan Permintaan Produk Kertas Menggunakan Metode Peramalan Linier Dan Metode Eksponensial Di Pt. Indah Kiat ...." *Journal of Management and Industrial Engineering ...* 2(1):17–30.
- Puspitasari, Mega Agustina, Rachman Arief, Institut Teknologi, dan Adhi Tama. 2023. "Peramalan Permintaan Produk Travel Pouch Pada CV . Sunflower Menggunakan Metode Single Moving Average." *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* 2–7.
- Putri, Rachma Catur, dan Lukman Junaedi. 2022. "Penerapan Metode Peramalan Autoregressive Integrated Moving Average Pada Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku ( Studi Kasus : Toko Kue Onde-Onde Surabaya )." *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis (JIKB)* XIII(1):164–73.
- Putri, Septiany, Farid Badruzzaman, dan Harahap Erwin. 2023. "Perbandingan Metode Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Jumlah Pengguna Pospay pada PT Pos Indonesia KCU Bandung." *Matematika: Jurnal Teori dan Terapan Matematika* 22(1):15–22.
- Rahayu, Anita, Arny Lattu, dan Mupaat Mupaat. 2022. "Analysis of Product Stock Inventory Forecasting Using Weighted Moving Average Method." *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)* 3(6):1631–38. doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.6.421.
- Rosadi, Sri Hardianti, Fitry Purnamasari, dan Ayu Saputri Bahar. 2024. "Penerapan Model Arima-Box Jenkins Dalam Peramalan Penerapan Model Arima-Box Jenkins Dalam Peramalan." *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan* 7(March). doi: 10.26858/jekpend.v7i1.57138.
- Sa'diyah, Khanifatatus, dan Narto. 2021. "Optimasi Persediaan Bahan Baku ( Studi Kasus di UD Harum Bungah Gresik ) Jurnal Rekayasa Sistem Industri." *Jurnal Rekayasa Sistem*

*Industri* 6(2):59–63.

Syahputri, Sarah, Sinar Sinurat, dan Imam Saputra. 2021. “Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Pada PT. PLN (Persero) Rayon Aek Nabara Dengan Metode Exponential Smoothing.” *Journal of Informatics* 1(1):1–9.

Widyaningrum, Tania, dan Wiwi Prastiwinarti. 2022. “Penerapan Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Terhadap Peramalan Permintaan Box Blender Di Pt Z.” *Prosiding Seminar Nasional Tetamekraf* 1(2):399–405.

Yoka Fathoni, M., Sena Wijayanto, Jl DI Panjaitan No, Kec Purwokerto Selatan, Kab Banyumas, dan Jawa Tengah. 2021. “Forecasting Penjualan Gas LPG di Toko Sembako Menggunakan Metode Fuzzy Time Series.” *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknologi Komputer)* 13(2):87–96.

Yuliadi, Yuliadi, Mohammad Taufan Asri Zaen, Rodianto Rodianto, dan Mega Tazayyun. 2022. “Rancang Bangun Galeri UMKM Britama Berbasis E-Commerce.” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)* 9(3):715. doi: 10.30865/jurikom.v9i3.4300.