

Penerapan Data Deret Waktu dalam Peramalan Permintaan Semen Curah Tipe Ezpro Menggunakan Perangkat Lunak POM QM (Studi Kasus di PT. WXY)

Farhan A. Sholihin^{1*}, Dira Ernawati²

^{1,2} Prodi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya No.1, Surabaya, Jawa Timur

*Penulis Korespondensi: 21032010194@student.upnjatim.ac.id

Abstract

PT. WXY, which operates in the cement industry, seeks to improve operational efficiency by forecasting demand for EzPro type bulk cement for the coming period. This study aims to determine the most effective forecasting method using two approaches, namely Moving Average and Single Exponential Smoothing, and analyzing historical data for 10 months using POM QM V5 software. The accuracy of the forecasting results is evaluated by Mean Squared Error (MSE). The results show that the Single Exponential Smoothing method has an MSE of 1,113,479,000, lower than the Moving Average method which reaches 1,721,099,000. Therefore, Single Exponential Smoothing is chosen as the best forecasting method to improve accuracy, optimize distribution schedules, and reduce operational risks such as excess or shortage of stock. Consistent application of this method is expected to support the smoothness of the supply chain and improve the company's operational efficiency.

Keywords: Demand Forecasting, POM QM V5, Single Exponential Smoothing, Single Moving Average.

Abstrak

PT. WXY, yang bergerak di industri semen, berupaya meningkatkan efisiensi operasional melalui peramalan permintaan semen curah tipe EzPro untuk periode mendatang. Penelitian ini bertujuan menentukan metode peramalan paling efektif dengan menggunakan dua pendekatan, yaitu Moving Average dan Single Exponential Smoothing, serta menganalisis data historis selama 10 bulan menggunakan perangkat lunak POM QM V5. Akurasi hasil peramalan dievaluasi dengan Mean Squared Error (MSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Single Exponential Smoothing memiliki MSE sebesar 1.113.479.000, lebih rendah dibandingkan metode Moving Average yang mencapai 1.721.099.000. Oleh karena itu, Single Exponential Smoothing dipilih sebagai metode peramalan terbaik untuk meningkatkan akurasi, mengoptimalkan jadwal distribusi, serta mengurangi risiko operasional seperti kelebihan atau kekurangan stok. Penerapan metode ini secara konsisten diharapkan mendukung kelancaran rantai pasok dan meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

Kata Kunci: Penulisan Exponential, Peramalan Permintaan, POM QM V5, Rata-rata Bergerak.

Pendahuluan

Pertumbuhan sektor perdagangan di Indonesia tidak terlepas dari keberadaan perusahaan-perusahaan yang beroperasi di negara ini. Situasi dunia usaha yang terus berkembang seiring

waktu memberikan dampak yang signifikan bagi perusahaan. Dampak tersebut dapat menciptakan persaingan industri yang memiliki daya saing yang kuat, sehingga mendorong perusahaan

untuk beroperasi secara maksimal demi mencapai tujuan yang diharapkan. Sasaran utama sebuah perusahaan adalah untuk meningkatkan keuntungan dan mampu bertahan dalam persaingan pasar. Persaingan yang semakin ketat dalam dunia bisnis dan ekonomi telah mendorong perusahaan untuk berusaha meningkatkan nilai mereka (Sipayung et al., 2023).

Dalam dunia bisnis, perusahaan perlu melakukan perencanaan produksi untuk memenuhi permintaan konsumen yang cenderung tidak pasti. Diperlukan metode untuk memprediksi ketidakpastian jumlah permintaan konsumen di masa depan, sehingga dapat menjadi pertimbangan bagi manajemen dalam mengambil keputusan terkait perencanaan dan penjadwalan jumlah produk yang akan diproduksi. Salah satu cara untuk mencapai hal ini adalah dengan melakukan peramalan (Rini & Ananda, 2022).

Peramalan adalah upaya untuk memprediksi kejadian yang mungkin terjadi di masa depan, dengan menggunakan berbagai pendekatan yang bertujuan agar manajemen perusahaan dapat mempersiapkan diri untuk semua kemungkinan yang mungkin muncul di masa mendatang (Anbar & Wahyudin, 2022). Peramalan digunakan untuk memperkirakan suatu kejadian atau peristiwa di masa depan berdasarkan analisis data historis secara ilmiah. Dalam praktiknya, hasil peramalan hampir tidak pernah sepenuhnya akurat karena kondisi dan peristiwa di masa depan bersifat tidak pasti (Hulu et al., 2024).

Ada dua pendekatan dalam peramalan kuantitatif, yaitu model deret waktu (*time series*) dan model regresi. Metode kausal adalah pendekatan yang mempertimbangkan variabel atau faktor yang mempengaruhi nilai yang diperkirakan atau hubungan sebab-akibat sebagai asumsi, contohnya adalah model peramalan regresi Sementara itu, deret waktu adalah metode yang menggunakan data historis untuk memprediksi masa depan, yang dapat berkaitan dengan

waktu, seperti minggu, bulan, atau tahun. Aplikasi ini mencakup metode *Exponential Smoothing* dan *Moving Average* (Ajiono & Hariguna, 2023). Salah satu keunggulan dari model time series adalah kemampuannya untuk menganalisis peristiwa yang telah terjadi selama periode tertentu dan memanfaatkan data historis untuk menghasilkan ramalan (Muluk & Suryoprato, 2022).

Menurut (Wildan & Asy'ari, 2023) *Moving average* adalah metode yang paling umum dan standar dalam peramalan. Metode ini mudah digunakan dengan alat-alat yang tersedia untuk analisis teknis. *Moving average* menawarkan cara sederhana untuk meratakan data historis. Metode ini bermanfaat untuk peramalan ketika tidak ada tren yang terlihat, dan estimasi yang berbeda dapat digunakan untuk mempertimbangkannya. Istilah "bergerak" digunakan karena seiring dengan ketersediaan data baru, data yang paling lama tidak lagi dipertimbangkan.

Single Exponential Smoothing adalah metode di mana hubungan *smoothing α* dalam pendekatan ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai α , maka *smoothing* yang dihasilkan akan semakin kecil, dan sebaliknya. Jika α dianggap sebagai variabel, tantangan dalam langkah perencanaan ini adalah untuk menentukan nilai α yang paling optimal (Utami et al., 2024). Metode ini setidaknya memerlukan dua data untuk memprediksi nilai yang akan terjadi di masa depan (Wardah & Iskandar, 2016).

POM-QM adalah sebuah perangkat lunak komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah kuantitatif dalam manajemen produksi dan operasi. Perangkat lunak ini dirancang untuk membantu dalam melakukan perhitungan yang diperlukan dalam pengambilan keputusan manajerial. POM-QM merupakan salah satu alternatif yang sangat berguna dalam mendukung proses pengambilan Keputusan (Daryani et al., 2024).

Dalam proses peramalan, nilai kesalahan dihitung untuk menilai hasil

ramalan. Ada berbagai model yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat akurasi dari hasil peramalan tersebut. Model pertama adalah *Mean Absolute Deviation* (MAD). Menurut (Rini & Ananda, 2022) metode MAD atau simpangan absolut rata-rata digunakan untuk menilai seberapa dekat hasil perhitungan peramalan dengan kondisi yang sebenarnya. Semakin kecil nilai MAD, yang mendekati nol, maka dapat diasumsikan bahwa metode peramalan tersebut semakin akurat dalam mencerminkan kondisi nyata. Dalam penelitian (Kurniawan et al., 2022) rumus yang digunakan untuk menghitung MAD adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

At = nilai data aktual

Ft = nilai ramalan

n = jumlah data

Model selanjutnya adalah kesalahan kuadrat rata-rata atau *Mean Squared Error* (MSE) adalah teknik perhitungan yang dilakukan dengan cara menghitung selisih antara data peramalan dan data aktual, kemudian mengkuadratkan selisih tersebut. Semakin kecil nilai MSE yang diperoleh, semakin baik hasil peramalan yang dihasilkan (Wijaya et al., 2023). Model ini digunakan untuk mengukur kesalahan peramalan dengan menghitung nilai rata-rata *absolut* atau rata-rata keseluruhan yang telah dikuadratkan (Kurniawan et al., 2022). Untuk menghitung nilai *Mean Squared Error* (MSE), digunakan persamaan berikut :

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

Keterangan :

At = nilai data aktual

Ft = nilai ramalan

n = jumlah data

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) atau simpangan persentase absolut rata-rata adalah rata-rata dari selisih absolut antara nilai ramalan dan nilai aktual, yang dinyatakan dalam

bentuk persentase dari nilai aktual. MAPE dihitung dengan mengambil rata-rata dari selisih absolut antara nilai yang diprediksi dan nilai yang sebenarnya (Kurniawan et al., 2022). MAPE berfungsi untuk menilai tingkat akurasi hasil peramalan. Proses perhitungan MAPE melibatkan penghitungan nilai kesalahan absolut untuk setiap periode, yang kemudian dibagi dengan nilai aktual, dan selanjutnya menghitung rata-rata persentase dari nilai absolut tersebut. Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung nilai MAPE (Wijaya et al., 2023).

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

Keterangan :

At = nilai data aktual

Ft = nilai ramalan

n = jumlah data

Septiansyah & Wahyudin, (2023) dalam penelitiannya membandingkan peramalan permintaan Hollow aluminium dengan menggunakan metode rata-rata bergerak tunggal dan pemulusan eksponensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode rata-rata bergerak tunggal adalah yang paling efektif karena memiliki tingkat *Mean Squared Error* (MSE) terendah.

Dalam penelitian Meliana et al., (2021), dilakukan analisis peramalan produk air minum menggunakan metode *single moving average* dan *exponential smoothing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang paling baik adalah *exponential smoothing* dengan nilai *alpha*-nya 0,2, karena metode ini memiliki nilai kesalahan yang lebih kecil dibandingkan dengan *single moving average*.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Sigit & Herwanto, (2024) berfokus pada prediksi jumlah persediaan produk dengan menerapkan dua metode *time series*, yaitu *double exponential smoothing* dan *moving average*. Dalam analisis yang dilakukan, ditemukan bahwa metode *moving average* memberikan hasil yang paling optimal.

Hal ini disebabkan oleh nilai *Mean Squared Error* (MSE) yang dihasilkan oleh metode tersebut lebih kecil dibandingkan dengan *double exponential smoothing*. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa *moving average* lebih efektif dalam memprediksi jumlah persediaan produk.

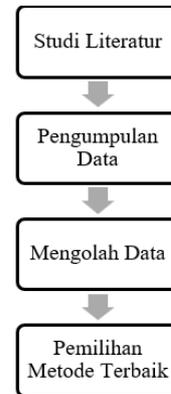
Pada studi kasus ini, PT. WXY adalah perusahaan yang bergerak di industri semen dengan salah satu produknya berupa semen curah tipe EzPro. Perusahaan berupaya meramalkan permintaan untuk periode mendatang guna mempersiapkan bahan baku dan produksi secara efisien. Oleh karena itu, diperlukan metode peramalan penjualan yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan konsumen secara optimal. Penelitian ini menggunakan metode peramalan kuantitatif untuk menganalisis permasalahan peramalan permintaan pada PT. WXY dengan pendekatan metode *time series*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana melakukan peramalan produksi semen curah di PT. WXY untuk periode berikutnya dan menentukan metode yang paling tepat guna memaksimalkan jumlah produksi. Mengacu pada metode *time series*, beberapa pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Hasil penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi kepada perusahaan untuk memperkirakan jumlah produksi semen curah tipe EzPro di periode mendatang, sehingga dapat menghindari potensi kerugian, meningkatkan laba, dan mengevaluasi metode peramalan yang lebih akurat berdasarkan nilai aktual.

Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, pendekatan yang sistematis dan terstruktur diterapkan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Metodologi yang digunakan mencakup serangkaian langkah-langkah yang dirancang untuk memastikan keakuratan dan validitas

data yang diperoleh. Langkah-langkah tersebut meliputi studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, dan pemilihan metode terbaik. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai setiap langkah yang diambil dalam penelitian ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Sumber : Penulis, 2024

1. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mencari referensi yang sesuai dengan tema penelitian ini.

2. Pengumpulan Data

Data permintaan semen curah tipe EzPro di PT. WXY untuk periode Januari hingga Oktober 2024 diperoleh melalui metode wawancara dan dokumentasi yang disediakan oleh pihak perusahaan.

Tabel 1. Data Historis Permintaan Produk

No	Periode (Tahun 2024)	Total Volume
1	Januri	31,115
2	Februari	35,571
3	Maret	20,339
4	April	32,537
5	Mei	10,403
6	Juni	76,412
7	Juli	110,964
8	Agustus	113,108
9	September	65,902
10	Oktober	108,684

Sumber : Data Primer, 2024

3. Mengolah Data

Penelitian ini menggunakan dua metode, yaitu *Single Moving Average* (periode $n = 3$) dan *Single Exponential Smoothing* (bobot $\alpha = 0.72$) dengan

bantuan perangkat lunak POM QM V5, untuk memprediksi permintaan semen curah tipe EzPro pada periode selanjutnya.

4. Pemilihan Metode Terbaik

Penulis membandingkan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* dengan menggunakan nilai MSE terendah sebagai acuan untuk menentukan metode terbaik dalam meramalkan permintaan semen curah tipe EzPro.

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, perhitungan peramalan dilakukan dengan

menggunakan model peramalan *Time Series* melalui perangkat lunak POM QM V5. Tabel 2 menunjukkan hasil peramalan dengan menggunakan metode *single moving average*, sedangkan Tabel 3 menunjukkan hasil peramalan dengan metode *single exponential smoothing*. Kemudian terdapat dua grafik yang menyajikan perbandingan data aktual dengan data peramalan yang diperoleh dari kedua metode tersebut, yang akan digunakan untuk analisis lebih lanjut mengenai akurasi dan efektivitas masing-masing metode dalam meramalkan permintaan semen curah tipe EzPro.

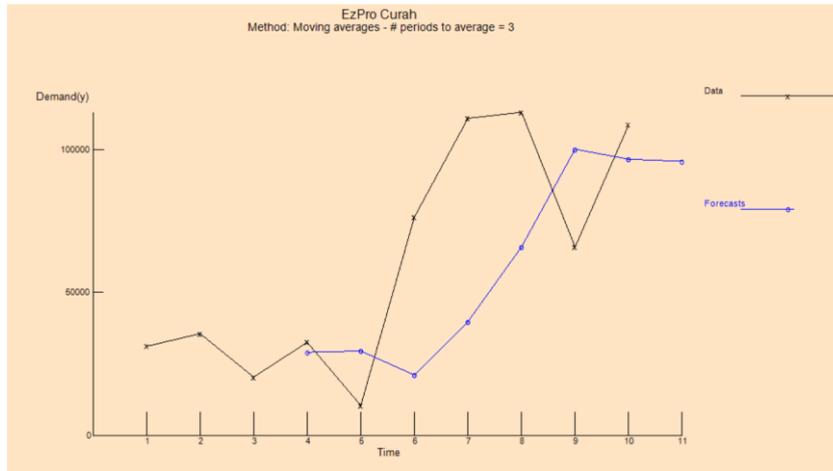
Tabel 2. Hasil pengolahan peramalan *single moving average* menggunakan POM QM V5

Bulan	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
January	31115					
February	35571					
March	20339					
April	32537	29008,33	3528,668	3528,668	12451500	10,85%
May	10403	29482,33	-19079,33	19079,33	364021000	183,40%
June	76412	21093	55319	55319	3060192000	72,40%
July	110964	39784	71180	71180	5066592000	64,15%
August	113108	65926,34	47181,66	47181,66	2226109000	41,71%
September	65902	100161,3	-34259,34	34259,34	1173702000	51,99%
October	108684	96658	12026	12026	144624700	11,07%
TOTALS	605035		135896,7	242574	12047690000	435,55%
AVERAGE	60503,5		19413,81	34653,43	1721099000	62,22%
Next period		95898	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Sumber : Penulis, 2024

Hasil perhitungan menggunakan metode *single moving average* (SMA) pada tabel 2 menunjukkan bahwa pengolahan data menghasilkan nilai Bias (*Mean Error*) sebesar 19.413,81, MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 34.653,43, MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 1.721.099.000, dan MAPE

(*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 62,22%. Adapun nilai peramalan untuk periode selanjutnya adalah sebesar 95.898. Selanjutnya, hasil nilai peramalan ini dibandingkan dengan data aktual melalui grafik yang menunjukkan hubungan antara nilai peramalan dan nilai aktual.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Data Aktual dan Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Single Moving Average* (3 Periode)
Sumber : Penulis, 2024

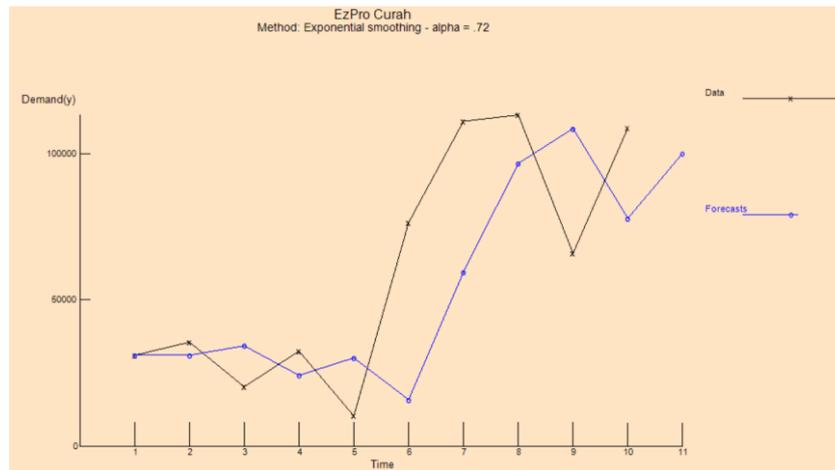
Tabel 3. Hasil pengolahan peramalan *single exponential smoothing* menggunakan POM QM V5

Bulan	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error ²	Pct Error
January	31115					
February	35571	31115	4456	4456	19855940	12,53%
March	20339	34323,32	-13984,32	13984,32	195561200	68,76%
April	32537	24254,61	8282,391	8282,391	68597990	25,46%
May	10403	30217,93	-19814,93	19814,93	392631400	190,47%
June	76412	15951,18	60460,82	60460,82	3655511000	79,13%
July	110964	59482,97	51481,03	51481,03	2650296000	46,39%
August	113108	96549,31	16558,69	16558,69	274190100	14,64%
September	65902	108471,6	-42569,57	42569,57	1812168000	64,60%
October	108684	77821,48	30862,52	30862,52	952495400	28,40%
TOTALS	605035		95732,63	248470,3	10021310000	530,36%
AVERAGE	60503,5		10636,96	27607,81	1113479000	58,93%
Next period		100042,5	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)

Sumber : Penulis, 2024

Hasil perhitungan menggunakan metode *single exponential smoothing* (SES) pada tabel 3 menunjukkan bahwa pengolahan data menghasilkan nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 27,607.81, MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 1,113,479.000, MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar

58,93%, dan besar peramalan untuk periode selanjutnya sebesar 100.042,5. Hasil peramalan ini akan dibandingkan dengan data aktual melalui grafik yang menunjukkan hubungan antara nilai peramalan dan nilai aktual, yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Data Aktual dan Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0.72$)
Sumber : Penulis, 2024

Dari perbandingan kedua metode peramalan, yaitu *single moving average* (SMA) dan *single exponential smoothing* (SES), dipilih metode SES karena menghasilkan nilai MSE yang lebih kecil, yakni sebesar 1,113,479.000, dibandingkan dengan SMA. Meskipun kedua metode memberikan hasil peramalan, nilai MSE yang lebih rendah pada SES menunjukkan bahwa model ini lebih akurat dalam memprediksi nilai masa depan dengan kesalahan yang lebih terkendali. Hal ini menjadikan SES lebih unggul dalam hal ketepatan peramalan, meskipun masih terdapat ruang untuk perbaikan, terutama dalam mengurangi kesalahan absolut dan kuadrat pada peramalan yang dilakukan.

Kesimpulan:

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* (SES) lebih unggul dibandingkan dengan metode *Single Moving Average* (SMA) dalam hal akurasi peramalan untuk dataset yang digunakan. Pemilihan alpha ($\alpha = 0.72$) pada metode SES didasarkan pada hasil perhitungan MSE yang terkecil, yang menunjukkan bahwa SES mampu menghasilkan peramalan dengan kesalahan kuadrat yang lebih rendah, sehingga lebih dapat diandalkan dalam memprediksi nilai di masa depan.

Meskipun kedua metode memberikan hasil peramalan, nilai MSE sebesar 1.113.479.000 pada SES lebih kecil dibandingkan dengan MSE pada SMA yang sebesar 1.721.099.000 yang menunjukkan bahwa SES memiliki kesalahan relatif yang lebih terkendali dan lebih akurat.

Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa meskipun metode SES lebih efektif dalam memberikan hasil peramalan yang lebih stabil dan akurat, masih terdapat ruang untuk perbaikan, terutama dalam mengurangi kesalahan yang lebih besar, seperti yang tercermin pada nilai MAD dan MSE yang masih cukup tinggi. Oleh karena itu, untuk meningkatkan ketepatan peramalan di masa depan, disarankan untuk terus melakukan evaluasi dan eksperimen dengan berbagai nilai alpha pada SES, serta mempertimbangkan metode peramalan lainnya yang dapat lebih sesuai dengan karakteristik data yang digunakan.

Daftar Pustaka

- Ajiono, & Hariguna, T. (2023). Comparison of Three Time Series Forecasting Methods on Linear Regression, Exponential Smoothing and Weighted Moving Average. *International Journal of Informatics and Information Systems*, 6(2), 89–102.

- Anbar, L. A., & Wahyudin, W. (2022). Peramalan permintaan tas laptop menggunakan model time series. *Journal Industrial Servicess*, 7(2), 285–288.
- Daryani, S., Aritonang, S. S., & Panggabean, S. (2024). Optimasi Keuntungan Produksi UMKM Keripik Pisang Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks Dan Software POM-QM. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1), 69–88.
- Hulu, E., Zebua, S., Mendora, M. S. D., & Hulu, P. F. (2024). Analisis Ramalan Volume Penjualan Semen Dengan Metode Time Series Di UD.Denis Kota Gunungsitoli. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen Dan Akuntansi (Jebma)*, 4(3), 2047–2056.
- Kurniawan, R., Samari, & Ratnanto, S. (2022). Komparasi Model Single Moving Avarage & Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan AMDK NuClees. *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, 7(1), 84–92.
- Meliana, D., Suharto, S., & Suwarni, P. E. (2021). ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN AIR MINUM DALAM KEMASAN 240ml PADA PT TRIJAYA TIRTA DARMA (GREAT) DENGAN METODE SINGLE MOVING AVARAGE DAN EXPONENTIAL SMOOTHING. *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 4(2), 114–120.
- Muluk, R. K. A., & Suryoprato, A. (2022). Comparative Analysis of Four Time-Series Models in an Effort to Determine The Optimal Forecasting Results. *Sainteks: Jurnal Sains Dan Teknik*, 4(2), 111–122.
- Rini, M. W., & Ananda, N. (2022). Perbandingan Metode Peramalan Menggunakan Model Time Series. *Tekinfor: Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*, 10(2), 88–101.
- Septiansyah, R., & Wahyudin. (2023). Perbandingan Peramalan Permintaan Produk Hollow Alumunium Menggunakan Metode Single Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada PT. MU. *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7(3), 257–268.
- Sigit, R. A. P., & Herwanto, D. (2024). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing dan Moving Average pada Peramalan Persediaan Spare Part Oil Filter di PT . X Cabang Karawang. *Industrika: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(4), 935–946.
- Sipayung, T., Zulfikar, M. K., & Tarigan, W. J. (2023). Pengaruh Likuiditas Dan Struktur Modal Terhadap Profitabilitas Perusahaan (Studi Kasus Perusahaan Pabrik Semen Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2018 - 2022). *Jurnal Ilmiah Accusi*, 5(2), 146–155.
- Utami, Y., Vinsensia, D., & Panggabean, E. (2024). Forecasting Exponential Smoothing untuk Menentukan Jumlah Produksi. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 7(1), 154–160.
- Wardah, S., & Iskandar. (2016). ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KERIPIK PISANG KEMASAN BUNGKUS (Studi Kasus: Home Industry Arwana Food Tembilahan). *Jurnal Teknik Industri*, 11(3), 135–142.
- Wijaya, R. A., Rr. Erlina, & Mardiana, N. (2023). Comparison of Moving Average and Exponential Smoothing Methods in Sales Forecasting of Banana Chips Products in Pd. Dwi Putra Tulang Bawang Barat. *Journal of Finance and Business Digital*, 2(6), 193–208.
- Wildan, K., & Asy'ari, S. (2023). Penentuan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Penjualan Di Cv. Lia Tirta Jaya Prigen. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(11), 4077–4088.