



Peramalan Terhadap Permintaan Semen Ultra Pro di PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban Menggunakan Metode Forecasting Dengan Software POM-QM

Agenanda Bhisma Radjasa^{1*}, Sumiati²

Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Indonesia

Email: 21032010210@student.upnjatim.ac.id^{1*}, sumiati.ti@upnjatim.ac.id²

*Correspondence

ABSTRAK

Peramalan (forecasting) merupakan proses penting dalam pengambilan keputusan yang bertujuan untuk meminimalkan kesalahan prediksi berdasarkan analisis data historis. Penelitian ini bertujuan memproyeksikan permintaan semen Ultra Pro di PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban dengan menggunakan tiga metode peramalan, yaitu Moving Average (MA), Weighted Moving Average (WMA), dan Single Exponential Smoothing (SES). Data historis selama sembilan bulan diolah menggunakan software POM-QM untuk menghasilkan prediksi dan mengevaluasi akurasi berdasarkan nilai Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil analisis menunjukkan bahwa metode WMA memiliki tingkat kesalahan terendah dengan MAD sebesar 5.742,293, MSE sebesar 49.096.970, dan MAPE sebesar 21,115%, sehingga direkomendasikan sebagai metode terbaik. Prediksi permintaan untuk periode berikutnya menggunakan metode WMA adalah 31.375,64 unit. Metode MA dan SES menunjukkan tingkat kesalahan yang lebih tinggi, sehingga kurang sesuai untuk data yang digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam mendukung perencanaan produksi dan pengelolaan sumber daya, serta membuka peluang untuk menggunakan metode forecasting berbasis teknologi yang lebih canggih di masa depan.

Kata Kunci: forecasting, Weighted Moving Average, POM-QM, peramalan permintaan, produksi.

ABSTRACT

Forecasting is an important process in decision-making aimed at minimizing prediction errors based on historical data analysis. This study aims to project the demand for Ultra Pro cement at PT. Solusi Bangun Indonesia Tuban Plant using three forecasting methods: Moving Average (MA), Weighted Moving Average (WMA), and Single Exponential Smoothing (SES). Historical data over a period of nine months were processed using POM-QM software to generate predictions and evaluate accuracy based on Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) values. The analysis results show that the WMA method has the lowest error rates, with MAD of 5,742.293, MSE of 49,096,970, and MAPE of 21.115%, making it the recommended method. The demand forecast for the next period using the WMA method is 31,375.64 units. The MA and SES methods exhibited higher error rates, making them less suitable for the data used in this study. This research contributes to supporting production planning and resource management and opens opportunities for utilizing more advanced forecasting methods in the future.

Keywords: forecasting, Weighted Moving Average, POM-QM, demand forecasting, production.

PENDAHULUAN

Peramalan (forecasting) adalah proses krusial dalam pengambilan keputusan yang bertujuan untuk meminimalkan kesalahan prediksi (forecast error) dengan menggunakan data historis yang dianalisis melalui metode tertentu (Suparjo, 2021). Proses ini memungkinkan organisasi untuk memproyeksikan kejadian di masa depan dengan lebih akurat, sehingga membantu mengurangi ketidakpastian dalam perencanaan dan pengendalian operasional. Dalam berbagai bidang seperti ekonomi, pemasaran, keuangan, dan manajemen rantai pasokan, kemampuan peramalan yang baik menjadi dasar untuk keberhasilan strategi organisasi, terutama dalam hal pengelolaan sumber daya dan perencanaan permintaan (Suryaningtyas et al., 2024). Pendekatan analitis seperti analisis deret waktu dan metode berbasis data science, seperti algoritma XGBoost, semakin banyak digunakan karena mampu meningkatkan akurasi prediksi dibandingkan metode konvensional. Misalnya, XGBoost telah terbukti dapat meminimalkan tingkat kesalahan ramalan dalam prediksi penjualan produk, memberikan keuntungan kompetitif bagi perusahaan (Amelia & Ramadhani, 2022). Oleh karena itu, pemilihan model yang tepat, disertai pemahaman mendalam tentang karakteristik data dan langkah-langkah peramalan yang sistematis, menjadi elemen kunci untuk menghasilkan ramalan yang andal dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif (Christy et al., 2018).

PT. Solusi Bangun Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi dan material bangunan yang hendak melakukan peramalan permintaan pada periode yang akan datang untuk mempersiapkan produksi bahan bangunan periode selanjutnya. Dalam hal ini, PT. Solusi Bangun Indonesia menggunakan tiga metode yang akan mereka bandingkan untuk menemukan metode yang cocok pada permasalahan ini (Agustian & Wibowo, 2019). Di dalam perusahaan, forecasting memanglah penting, Peramalan (forecasting) memainkan peran penting dalam pengembangan sistem keuangan jangka pendek maupun jangka panjang perusahaan. Dengan peramalan, perusahaan dapat mengetahui kapan suatu barang perlu diproduksi dan seberapa banyak barang tersebut harus diproduksi. Fungsi peramalan mencakup dasar bagi perencanaan kapasitas, anggaran, penjualan, produksi, inventori, sumber daya, serta pembelian bahan baku (Hudaningsih & Sari, 2023).

Peramalan atau forecasting dalam penelitian ini berarti proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa yang akan datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Nasution & Lesmana, 2018). Peramalan yang dilakukan umumnya didasarkan pada masa lalu yang kemudian dianalisis dengan menggunakan metode-metode tertentu. Data masa lalu dikumpulkan, dipelajari, dianalisis dan dihubungkan dengan perjalanan waktu, karena adanya faktor waktu tersebut, maka dari data hasil analisis tersebut dapat meramalkan yang terjadi dimasa yang akan datang.

METODE

Metode yang digunakan oleh peneliti ini adalah Moving Average, Weighted Moving Average dan Single Exponential Smoothing. Untuk pemecahan masalah ini dapat dibantu oleh software POM-QM agar lebih mudah dalam pemecahan masalahnya.

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah menggunakan data sekunder dengan menggunakan data yang telah diperoleh dari sumber yang telah ada. Pengumpulan data ini dilakukan dengan studi Pustaka untuk mencari teori yang relevan terhadap penelitian yang dilaksanakan. Pengumpulan data merupakan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian untuk mengumpulkan

Agenanda Bhisma Radjasa

Peramalan Terhadap Permintaan Semen Ultra Pro di PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban Menggunakan Metode Forecasting Dengan Software POM-QM

informasi. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan melakukan pengamatan pada PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban. Data yang dibutuhkan yaitu:

1. Data historis permintaan
2. Data jumlah periode
3. Data bobot yang di tetapkan
4. Data pemulusan alfa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada sub bab ini ditampilkan data mentah yang akan diolah yaitu PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban merupakan perusahaan industri kuliner yang bergerak di bidang p dan hendak melakukan peramalan permintaan pada periode yang akan datang untuk mempersiapkan bahan baku maupun produksi pakaian periode selanjutnya. Terdapat 9 bulan data penjualan dan ingin meramalkan permintaan periode selanjutnya dengan $W_1=0,24$ $W_2=0,32$, $W_3=0,44$ dengan $\alpha=0,20$. Berapakah hasil peramalan permintaan semen Type ultra pro dan metode manakah yang disarankan untuk digunakan pada periode selanjutnya?

Berikut merupakan tabel permintaan yang dilakukan PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban selama 9 bulan.

Tabel 1
Data Historis Permintaan Semen Ultra Pro PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban

Bulan	Permintaan
1	45450
2	30017
3	27447
4	21073
5	26770
6	24847
7	30888
8	37564
9	27141

Input Data software POM-QM

Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah POM QM V5. Data-data tersebut kemudian di *input* ke dalam *software* POM QM V5 untuk diolah lebih lanjut.

Agenanda Bhisma Radjasa

Peramalan Terhadap Permintaan Semen Ultra Pro di PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban Menggunakan Metode Forecasting Dengan Software POM-QM

Method	Alpha for smoothing
Exponential Smoothing	0.20

	Demand(y)	Forecast
Past Period 1	45450	0
Past Period 2	30017	0
Past Period 3	27447	0
Past Period 4	21073	0
Past Period 5	26770	0
Past Period 6	24847	0
Past Period 7	30888	0
Past Period 8	37564	0
Past Period 9	27141	0

Gambar 1
Input Data ke Software POM QM V5

Dari input data diatas, data yang di input adalah historis data penjualan 9 bulan sebelumnya.

a. Output Data

Output data pada software POM QM V5 ditampilkan dalam tabel-tabel yang memudahkan pengguna dalam analisis lanjutan.

b. Moving Average

Method	# Periods to average
Moving Averages	3

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	-21.444
MAD (Mean Absolute Deviation)	5791.888
MSE (Mean Squared Error)	56123180
Standard Error (denom=n-2=4)	9175.226
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	21.488%
Forecast	
next period	31864.33

Gambar 2
Output Result Metode Moving Avarage (MA)

Pada output diatas memperlihatkan bahwa pengolahan data menghasilkan Bias (*Mean Error*) sebesar -24,444 unit, MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 5791,9 unit, MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 56123160 unit, *Standard Error* sebesar 9175,226 unit, MAPE (*Mean Absolute Percent Error*)

Agenanda Bhisma Radjasa

Peramalan Terhadap Permintaan Semen Ultra Pro di PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban Menggunakan Metode Forecasting Dengan Software POM-QM

Error) sebesar 21,466%, dan *next period* pada Metode Moving Average (MA) sebesar 31865 ton (Muhamad et al., 2022).

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error*2	Pct Error
Januari 20...	45450					
Febuari 2...	30017					
Maret 2024	27447					
April 2024	21073	34304.66	-13231.66	13231.66	175076900	62.79%
Mei 2024	26770	26179	591	591	349281	2.208%
Juni 2024	24847	25096.67	-249.666	249.666	62333.12	1.005%
Juli 2024	30888	24230	6658	6658	44328960	21.555%
Agustus 2...	37564	27501.67	10062.33	10062.33	101250500	26.787%
Septembe...	27141	31099.67	-3958.666	3958.666	15671040	14.586%
TOTALS	271197		-128.664	34751.33	336739100	128.93%
AVERAGE	30133		-21.444	5791.888	56123180	21.488%
Next perio...		31864.33	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	9175.226	

Gambar 3
Output Data Details and Errors Moving Average (MA)

Pada output diatas memperlihatkan bahwa pengolahan data menghasilkan *detail* mengenai *forecast*, *error*, dihasilkan nilai total dan *average* dari MAD, MSE, dan MAPE.

c. Weight Moving Average

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	70.907
MAD (Mean Absolute Deviation)	5742.293
MSE (Mean Squared Error)	49098970
Standard Error (denom=n-2=4)	8581.868
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	21.115%
Forecast	
next period	31375.64

Gambar 4
Output Result Metode Weight Moving Avarage (WMA)

Agenanda Bhisma Radjasa

Peramalan Terhadap Permintaan Semen Ultra Pro di PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban Menggunakan Metode Forecasting Dengan Software POM-QM

Pada *output* diatas memperlihatkan bahwa pengolahan data menghasilkan Bias (*Mean Error*) sebesar 70,907 unit, MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 5742,293 unit, MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 49096970 unit , *Standard Error* 8581,868 unit, MAPE (*Mean Absolute Percent Error*) sebesar 21,115%, dan *next period* pada Metode *Moving Average* (MA) sebesar 31375.64 (Mulyani et al., 2021).

Method		# Periods to average				
Weighted Moving Average		3				
(untitled) Solution						
	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
Januari 20...	45450					
Febuari 2...	30017					
Maret 2024	27447					
April 2024	21073	32590.12	-11517.12	11517.12	132644000	54.653%
Mei 2024	26770	25259.24	1510.76	1510.76	2282395	5.643%
Juni 2024	24847	25109.44	-262.44	262.44	68874.47	1.056%
Juli 2024	30888	24556.6	6331.4	6331.4	40086630	20.498%
Agustus 2...	37564	27966.56	9597.439	9597.439	92110850	25.55%
Septembe...	27141	32375.6	-5234.6	5234.6	27401030	19.287%
TOTALS	271197		425.441	34453.76	294593800	126.687%
AVERAGE	30133		70.907	5742.293	49098970	21.115%
Next perio...		31375.64	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	8581.868	

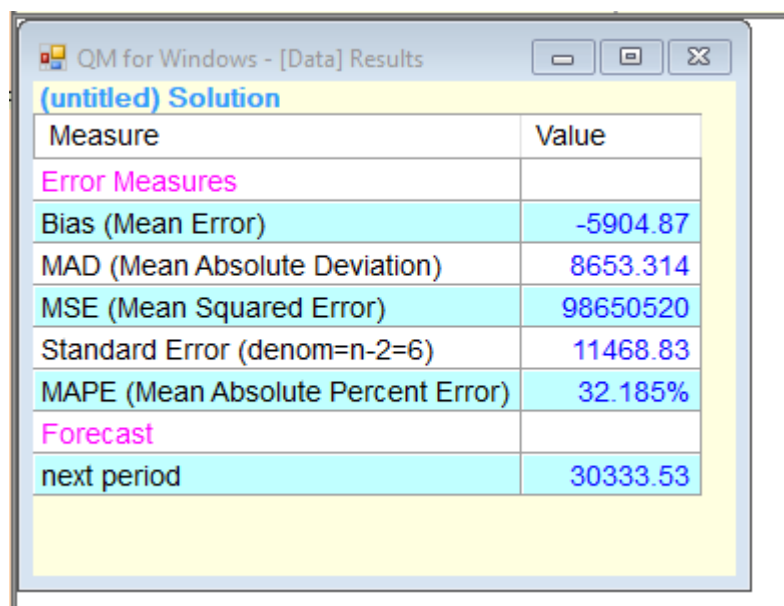
Gambar 5
Output Data Details and Errors Weight Moving Average (WMA)

Pada output diatas memperlihatkan bahwa pengolahan data menghasilkan *detail* mengenai *forecast*, *error*, dihasilkan nilai total dan *average* dari MAD, MSE, dan MAPE.

d. Single Exponential Smoothing

Agenanda Bhisma Radjasa

Peramalan Terhadap Permintaan Semen Ultra Pro di PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban Menggunakan Metode Forecasting Dengan Software POM-QM



Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	-5904.87
MAD (Mean Absolute Deviation)	8653.314
MSE (Mean Squared Error)	98650520
Standard Error (denom=n-2=6)	11468.83
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	32.185%
Forecast	
next period	30333.53

Gambar 6
Output Result Metode Single Exponential Smoothing (SES)

Pada *output* diatas memperlihatkan bahwa pengolahan data menghasilkan Bias (*Mean Error*) sebesar -5904,87 unit, MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 8653,314 unit, MSE (*Mean Squared Error*) sebesar 98650520 unit, *Standard Error* sebesar 11468,83 unit, MAPE (*Mean Absolute Percent Error*) sebesar 32,185%, dan *next period* pada *Metode Moving Average* (MA) sebesar 30333,53.

	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
Januari 20...	45450					
Febuari 2...	30017	45450	-15433	15433	238177500	51.414%
Maret 2024	27447	40511.44	-13064.44	13064.44	170679600	47.599%
April 2024	21073	36330.82	-15257.82	15257.82	232801100	72.405%
Mei 2024	26770	31448.32	-4678.318	4678.318	21886660	17.476%
Juni 2024	24847	29951.26	-5104.256	5104.256	26053430	20.543%
Juli 2024	30888	28317.89	2570.105	2570.105	6605442	8.321%
Agustus 2...	37564	29140.33	8423.672	8423.672	70958250	22.425%
Septembe...	27141	31835.9	-4694.902	4694.902	22042110	17.298%
TOTALS	271197		-47238.96	69226.52	789204200	257.48%
AVERAGE	30133		-5904.87	8653.314	98650520	32.185%
Next perio...		30333.53	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	11468.83	

Gambar 7
Output Data Details and Errors Single Exponential Smoothing (SES)

Pada *output* diatas memperlihatkan bahwa pengolahan data menghasilkan *detail* mengenai *forecast*, *error*, dihasilkan nilai total dan *average* dari MAD, MSE, dan MAPE

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan menggunakan tiga metode peramalan, yaitu Moving Average (MA), Weighted Moving Average (WMA), dan Single Exponential Smoothing (SES), diperoleh hasil yang menunjukkan perbedaan akurasi antara metode-metode tersebut dalam memprediksi permintaan semen Ultra Pro di PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban. Metode Moving Average (MA) menghasilkan prediksi permintaan untuk periode berikutnya sebesar 31.865 unit. Akurasi metode ini diukur dengan nilai Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 5.791,9 unit, Mean Squared Error (MSE) sebesar 56.123.160 unit, dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 21,466%. Metode ini cukup efektif untuk peramalan yang bertujuan menghaluskan fluktuasi data historis. Namun, kelemahan metode ini terletak pada pemberian bobot yang sama untuk semua data historis, sehingga tidak dapat menangkap perubahan tren yang signifikan pada periode terbaru. Hal ini menjadikan MA lebih cocok untuk data dengan tren yang stabil tetapi kurang ideal untuk data dengan fluktuasi tinggi atau tren dinamis (Patmawati et al., 2022).

Metode Weighted Moving Average (WMA) memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan Moving Average. Metode ini memprediksi permintaan sebesar 31.375,64 unit untuk periode berikutnya, dengan nilai MAD sebesar 5.742,293 unit, MSE sebesar 49.096.970 unit, dan MAPE sebesar 21,115%. Keunggulan WMA terletak pada kemampuannya memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sehingga lebih responsif terhadap pola atau perubahan terkini dalam permintaan. Dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan MA, metode ini dapat memberikan hasil prediksi yang lebih relevan dan dapat diandalkan untuk mendukung pengambilan keputusan perusahaan. Responsivitas terhadap data terbaru menjadikan WMA metode yang lebih cocok untuk kondisi permintaan yang dinamis dan tidak stabil (Rumetna, 2021).

Di sisi lain, metode Single Exponential Smoothing (SES) menghasilkan prediksi permintaan sebesar 30.333,53 unit untuk periode berikutnya, tetapi dengan tingkat kesalahan yang lebih tinggi dibandingkan kedua metode lainnya. Nilai MAD untuk metode ini mencapai 8.653,314 unit, MSE sebesar 98.650.520 unit, dan MAPE sebesar 32,185%. Metode SES memiliki kelemahan utama, yaitu sensitivitas terhadap parameter pemulusan (α) yang sangat memengaruhi akurasi hasil peramalan. Jika nilai parameter tidak dipilih dengan optimal, maka prediksi yang dihasilkan menjadi kurang akurat. Dalam penelitian ini, tingginya tingkat kesalahan pada SES menunjukkan bahwa metode ini kurang sesuai untuk data historis permintaan semen Ultra Pro, terutama jika dibandingkan dengan hasil dari metode WMA dan MA.

Dari ketiga metode tersebut, Weighted Moving Average (WMA) dipilih sebagai metode terbaik untuk memproyeksikan permintaan di masa depan. Metode ini memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan MA dan SES, yang menjadikannya lebih akurat dalam mencerminkan pola permintaan semen Ultra Pro di PT. Solusi Bangun Indonesia. Dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi, hasil prediksi WMA dapat diandalkan untuk mendukung perencanaan produksi, pengelolaan persediaan, dan pengambilan keputusan strategis lainnya. Keunggulan WMA yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru menjadikannya lebih responsif terhadap perubahan tren permintaan, yang sangat penting dalam menghadapi dinamika pasar. Dengan demikian, WMA dapat membantu perusahaan meminimalkan risiko kesalahan prediksi dan mengoptimalkan strategi operasional.

Penggunaan software POM-QM dalam penelitian ini juga menjadi faktor kunci yang mendukung keakuratan dan efisiensi proses analisis. Software ini memungkinkan pengolahan data secara otomatis dengan hasil yang disajikan dalam format tabel dan grafik, sehingga memudahkan interpretasi data.

Modul forecasting pada POM-QM memungkinkan analisis dari berbagai metode peramalan dalam satu platform, yang mempermudah perbandingan hasil dan pemilihan metode terbaik. Selain itu, software ini membantu mengurangi potensi kesalahan perhitungan manual, yang sering menjadi tantangan dalam analisis data yang kompleks. Dengan menggunakan POM-QM, proses pengolahan data menjadi lebih cepat, akurat, dan sistematis, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif oleh manajemen perusahaan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode Moving Average (MA) Weighted Moving Average (WMA), dan Single Exponential Smoothing (SES), serta bantuan software POM-QM, diperoleh hasil bahwa metode Weighted Moving Average (WMA) adalah metode yang paling akurat untuk memprediksi permintaan semen Ultra Pro di PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban. Metode WMA menghasilkan nilai kesalahan terkecil dengan MAD sebesar 5.742,293, MSE sebesar 49.096.970, dan MAPE sebesar 21,115%, serta prediksi permintaan sebesar 31.375,64 unit untuk periode berikutnya. Keunggulan WMA terletak pada kemampuannya memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sehingga lebih responsif terhadap perubahan pola permintaan.

Sebaliknya, metode Moving Average (MA) dan Single Exponential Smoothing (SES) menunjukkan tingkat kesalahan yang lebih tinggi, sehingga kurang sesuai untuk data historis yang digunakan. Metode MA memiliki kelemahan dalam menangkap perubahan tren karena bobot data yang seragam, sementara metode SES dipengaruhi oleh sensitivitas parameter pemulusan (α) yang tidak optimal. Oleh karena itu, metode WMA direkomendasikan untuk digunakan dalam perencanaan produksi dan pengelolaan persediaan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi metode forecasting lainnya, seperti machine learning atau deep learning, guna meningkatkan akurasi peramalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, S., & Wibowo, H. (2019). Perbandingan Metode Moving Average untuk Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi Dan Industri*, 156–162.
- Amelia, F., & Ramadhani, M. F. (2022). Lora-based asset tracking system with data encryption using aes-256 algorithm. *2022 International Conference on Radar, Antenna, Microwave, Electronics, and Telecommunications (ICRAMET)*, 194–199.
- Christy, J., Hintarsyah, A. P., & Spits Warnars, H. L. H. (2018). Forecasting Sebagai Decision Support Systems Aplikasi dan Penerapannya Untuk Mendukung Proses Pengambilan Keputusan. *Jurnal Sistem Komputer*, 8(1), 19–27.
- Muhamad, M., Darmawan, L. A., & Wahyudin, W. (2022). Analisa Optimalisasi Waktu Kerja Mekanik pada Dealer Motor XYZ dengan Metode Hungarian Menggunakan Aplikasi POM-QM. *JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Industri)*, 4(1), 37–49.
- Mulyani, S., Hayati, D., & Sari, A. N. (2021). Analisis Metode Peramalan (Forecasting) Penjualan Sepeda Motor Honda Dalam Menyusun Anggaran Penjualan Pada Pt Trio Motor Martadinata Banjarmasin. *Dinamika Ekonomi: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 14(1), 178–188.
- Nasution, A. E., & Lesmana, M. T. (2018). Pengaruh harga dan kualitas pelayanan terhadap keputusan pembelian konsumen (studi kasus pada alfamart di Kota Medan). *Prosiding Seminar Nasional Vokasi Indonesia*, 1(1), 83–88.
- Patmawati, P., Siregar, I. K., & Akmal, A. (2022). Penerapan Single Exponential Smoothing Dalam peramalan Kesempatan Kerja Terhadap Pencari Kerja Terdaftar. *Build. Informatics, Technol. Sci*, 4(2), 813–818.
- Rumetna, M. S. (2021). Optimasi jumlah produksi roti menggunakan program linear dan software pom-qm. *Computer Based Information System Journal*, 9(1), 42–49.
- Suparjo, S. (2021). Optimalisasi Biaya Pengiriman Menggunakan Metode NWC, Least Cost dan VAM Dengan Software POM-QM Pada Bagian Logistik PT GOTRANS LOGISTIK INTERNATIONAL. *SIJIE Scientific Journal of Industrial Engineering*, 2(1), 92–98.
- Suryaningtyas, D., Sedyastuti, K., Wilujeng, S., & Pratiwi, W. Y. (2024). Pengaruh Penilaian Kinerja dan Pemberian Insentif Terhadap Kinerja Karyawan di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tugu Tirta Kota Malang. *Lentera Jurnal Manajemen*, 2(1).

Agenanda Bhisma Radjasa

Peramalan Terhadap Permintaan Semen Ultra Pro di PT. Solusi Bangun Indonesia Plant Tuban Menggunakan Metode Forecasting Dengan Software POM-QM



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).