



Estimasi Penjualan Oli Gardan dengan Perbandingan Berbagai Metode Deret Waktu untuk Mengatasi Permintaan Fluktuatif

Kun Harjiyanto¹

Universitas Global Jakarta

Ayu Nurul Haryudiniarti²

Universitas Global Jakarta

Akhiruddin³

Universitas Global Jakarta

Jurusan Teknik Industri, Universitas Global Jakarta, Grand Depok City Jl. Boulevard Raya
No. 2, Kota Depok, 16412, Indonesia

Korespondensi penulis, email: ayunurul@jgu.ac.id

ABSTRACT. Sales of scooter gear oil-syn120mlrep spare parts with part serial number 08234M99K8LZ0 at PT. ADM experienced problems with the number of orders needed to suppliers. One of the reasons is because of uncertain sales. The author offers a solution to overcome the problems faced by the inventory section by estimating sales using forecasting methods based on past data. The purpose of estimating sales is so that the company can anticipate surges in demand for spare parts from customers. The method used is Time Series Analysis assisted by POM QM software for windows. This forecasting method consists of Moving Average, Weighted Moving Average, Exponential Smoothing and Exponential Smoothing with Trend. In addition to calculating forecasting, forecasting tests were also carried out by calculating (Mean Absolute Deviation-MAD) of 30.175, mean squared error (Mean Square Error-MSE) of 1434.542, and average absolute percent error (Mean Absolute Present Error-MAPE). 49.443%. The results of forecasting test calculations are obtained for forecasting recommended to companies using Exponential Smoothing with Trend with a total demand for the next period of 85 units. The company can make decisions for the next month's orders to suppliers based on estimated sales using the forecasting method that has been chosen earlier, so that fluctuations in demand from customers can be overcome.

Keywords: Estimating; Forecasting; Prediction; Time Series Method Analysis.

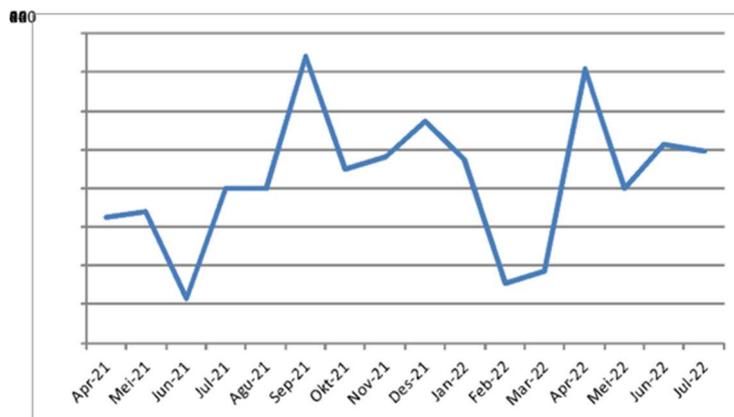
ABSTRAK. Penjualan suku cadang oli gardan scooter gear oil-syn120mlrep dengan nomor seri part 08234M99K8LZ0 pada PT. ADM mengalami permasalahan terhadap jumlah kebutuhan pesanan ke pemasok di mana bagian pembelian tidak dapat memberikan kepastian kebutuhan sehingga pemasok juga kesulitan dalam memenuhi permintaan. Salah satu penyebabnya karena adanya penjualan yang tidak pasti sehingga mengalami keterlambatan mengisi stok persediaan. Penulis menawarkan solusi untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh bagian inventaris dengan melakukan estimasi penjualan menggunakan metode peramalan berdasarkan data masa lalu menggunakan metode deret waktu. Tujuan dilakukannya estimasi penjualan agar perusahaan dapatantisipasi lonjakan menggunakan “perbandingan metode deret waktu”. Metode peramalan ini terdiri adalah Moving Average, Weighted Moving Average, Exponential Smoothing, dan Exponential Smoothing with Trend. Selain menghitung peramalan juga dilakukan uji peramalan dengan menghitung (Mean Absolute Deviation-MAD) sebesar 30,175, rata-rata kesalahan kuadrat (Mean Square Error-MSE) 1434,542, dan rata-rata kesalahan persen absolut (Mean Absolute Present Error-MAPE) 49,443%. Hasil perhitungan pengujian peramalan diperoleh untuk peramalan yang direkomendasikan ke perusahaan menggunakan Exponential Smoothing with Trend dengan jumlah permintaan untuk periode berikutnya sebesar 85 unit. Perusahaan dapat mengambil keputusan untuk pemesanan bulan selanjutnya ke pemasok berdasarkan estimasi penjualan dengan menggunakan metode peramalan yang sudah terpilih tadi, sehingga fluktuasi permintaan dari pelanggan dapat diatasi.

Kata kunci : Analisis *Time Series Method*; Penjualan; Peramalan; Prediksi.

PENDAHULUAN

PT. ADM merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pelayanan terdiri dari penjualan sepeda motor, pelayanan *after sales* yaitu berupa layanan servis dan penjualan suku cadang (*sparepart*) sepeda motor. Penjualan *sparepart* merupakan pelayanan yang menjadi salah satu andalan PT. ADM sehingga informasi *stock* yang ada di perusahaan maupun di *supplier* merupakan hal yang penting. Berdasarkan laporan penjualan *sparepart* selama tahun 2021 sampai dengan tahun 2022 diperoleh informasi bahwa penjualan salah satu *sparepart* yaitu *scooter gear oil-syn120mlrep* dengan nomor seri *part 08234M99K8LZ0* mengalami penurunan penjualan karena terdapat ketidakonsistenan kondisi eksternal.

Salah satu penyebabnya adalah fluktuasi dari permintaan pelanggan terhadap *sparepart* tersebut dan perusahaan kemungkinan besar perusahaan masih mencoba berbagai strategi yang tepat (Ardirakhmanto et al., 2020). Menurut Zhuang et al. (2022), dalam penelitiannya mengenai permintaan berselang bahwa peramalan permintaan merupakan hal yang penting dalam rantai pasok di perusahaan. Gambar 1 menggambarkan fluktuasi permintaan pelanggan selama bulan April 2021 sampai dengan Juli 2022 di PT. ADM.



Gambar 1. Grafik fluktuasi permintaan (*demand*) pelanggan di PT. ADM per April 2021 hingga Juli 2022.

Peramalan atau prediksi atau pendugaan merupakan aplikasi statistika jenis deret waktu (*time series*) yang menerapkan data-data masa lampau seiring dengan waktu untuk dihitung prakiraan data di masa mendatang. Penerapan peramalan ini telah digunakan untuk berbagai bidang, seperti komputasi medis (Al-Hakim, Arief, et al., 2023; Al-Hakim & Andriand, 2023), produksi ternak (Al-Hakim, Riani, et al., 2023), ekonomi (Ariyadi et al., 2022), hingga manajemen sumber daya manusia (Maanijou & Mirroshandel, 2019; Soelaiman & Al-Hakim, 2022). Merujuk hasil dari penelitian oleh Rindiani dan Satyawisudarini (2019) yang menerapkan peramalan dengan *software POM QM* untuk mengatasi ketidakpastian kebutuhan pelanggan dan antisipasinya melalui analisis pengendalian persediaan. Metode peramalan mampu membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan untuk jumlah pembelian bahan baku sehingga hal ini menunjang kegiatan produksi. Peramalan

Estimasi Penjualan Oli Gardan dengan Perbandingan Berbagai Metode Deret Waktu untuk Mengatasi Permintaan Fluktuatif

penjualan merupakan salah satu komponen penting pada perusahaan jasa dan perusahaan manufaktur (Muhammad et al., 2022). Dengan adanya peramalan maka perusahaan dapat mempelajari data masa lalu sehingga dapat memproyeksikan penjualan pada periode yang akan datang (Aziza, 2022). Agar hasil proyeksi peramalan ini dapat diperoleh dengan cepat, maka penulis menggunakan metode peramalan *Time Series Analysis* menggunakan *software POM QM for Windows* sesuai dengan penelitian dari Al Zukri et al. (2020), menggunakan *software* ini untuk menentukan permintaan pompa air dangkal. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Yan et al. (2022) serta Mollah dan Saputra (2022) yang juga menggunakan *software POM QM* untuk meramalkan penjualan produk tampak bahwa *software* ini cukup akurat dan cepat dalam menyelesaikan perhitungan peramalan. Tujuan dari perhitungan peramalan penjualan akan digunakan oleh perusahaan untuk mengatasi fluktuasi dominan naik atau turun terhadap permintaan (*demand*) dari pelanggan. Hasil dari peramalan ke pelanggan dapat dijadikan acuan untuk menentukan jumlah pesanan *sparepart* ke pemasok. Sesuai dengan inti bisnis PT. AMD yaitu melayani penjualan *sparepart* maka dengan adanya perhitungan estimasi atau peramalan penjualan ini diharapkan perusahaan ini akan selalu memberikan pelayanan terbaiknya di bidang penyediaan *sparepart*. Sementara itu, jumlah permintaan yang bervariasi dari setiap bulannya seperti yang tergambar pada Gambar 1, penulis mengajukan solusi dengan melakukan estimasi penjualan berdasarkan data masa lalu menggunakan metode peramalan *Time Series Analysis* menggunakan *software POM QM for Windows*.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di PT. ADM Jawa Barat. Penulis melakukan observasi lapangan dengan cara wawancara langsung dengan supervisor gudang mengenai kondisi jumlah persediaan *sparepart* yang mengalami kekurangan akibat adanya permintaan fluktuatif dari pelanggan. Ditemukan jenis suku cadangnya adalah oli gardan *scooter gear oil-syn120mlrep* dengan nomor seri *part 08234M99K8LZ0* dan karena fluktuatif mengakibatkan persediaan tidak menentu dan pihak gudang kerepotan dalam menentukan pesanan ke pemasok.

Pengambilan Data

Dalam penelitian ini peneliti mengumpulkan data dengan cara melakukan wawancara dengan karyawan bagian gudang. Selain itu diperoleh data sekunder yaitu data penjualan selama 16 bulan yang dimulai dari bulan April 2021 sampai dengan bulan Juli 2022.

Analisis Data

Analisa data yang digunakan adalah metode peramalan (*forecasting*) menggunakan metode analisis deret waktu (*Time Series Analysis-TSA*) (Chimmula & Zhang, 2020). TSA atau analisis deret waktu merupakan metode statistik yang menggunakan data masa lalu untuk meramalkan perilaku di masa depan (Rendon-Sanchez & de Menezes, 2019; Shrestha & Bhatta, 2018). Metode ini data masa lalu dikumpulkan dalam satu periode waktu tertentu. Sesuai dengan namanya yaitu deret waktu maka peramalan ini dihubungkan dengan faktor waktu (Zhou et al., 2022). Metode TSA ini dapat digunakan untuk peramalan jangka pendek ataupun juga peramalan jangka panjang.

Tujuan yang ingin dicapai adalah memperoleh peramalan periode yang akan datang beserta mengukur akurasi ramalan dengan yaitu rata-rata kesalahan (bias), rata-rata penyimpangan absolut (MAD), rata-rata kesalahan kuadrat (MSE), dan rata-rata kesalahan persen absolut (MAPE). Peramalan dengan metode TSA ini menggunakan *software POM QM* (Al Zukri et al., 2020; Mollah & Saputra, 2022), yang akan dibahas dalam penelitian kali ini adalah:

1. *Moving Average* (MA)

Merupakan ramalan deret waktu sederhana yang menggunakan permintaan dalam periode sekarang untuk memprediksi permintaan di periode selanjutnya. Jenis peramalan metode ini tidak mempertimbangkan jenis perilaku permintaan historis apa pun, metode ini hanya mengandalkan permintaan pada periode sekarang. Metode ini segera memberikan reaksi pada kondisi normal sehingga diperlukan gerakan acak naik dan turun (Susanti, 2019). Rumus menghitung *moving average* atau rata-rata waktu bergerak dapat dilihat dalam Persamaan 1 (Taylor III, 2019).

$$MA_n = \sum_{i=1}^n \frac{D_i}{n} \quad (\text{Persamaan 1})$$

dengan: MA_n = *moving average* ke-n,

n = jumlah periode dalam rata-rata bergerak,

D_i = data dalam periode ke-i.

2. *Weighted Moving Average* (WMA)

Metode ini merupakan metode rata-rata bergerak yang dapat disesuaikan untuk lebih mencerminkan fluktuasi terkini dalam data dan pengaruh musiman. Metode ini mirip perhitungannya dengan *moving average*, pembedanya adalah adanya pemberian koefisien penimbang (Mollah & Saputra, 2022). Pada metode ini bobot diberikan pada data terkini dengan menggunakan Persamaan 2 (Taylor III, 2019).

$$WMA_n = \sum_{i=1}^n W_i A_i \quad (\text{Persamaan 2})$$

Dengan: WMA_n = *Weighted Moving Average* ke-n,

Estimasi Penjualan Oli Gardan dengan Perbandingan Berbagai Metode Deret Waktu untuk Mengatasi Permintaan Fluktuatif

W_i = bobot untuk periode ke- i , antara 0% dan 100% (0,00 dan 1,00),

A_i = permintaan aktual pada periode ke- i ,

n = jumlah periode.

3. *Exponential Smoothing* (ES)

Metode rata-rata yang memberi bobot pada data masa lalu terkini secara lebih kuat dibandingkan data masa lalu yang telah lama. Sehingga ramalan akan memberikan reaksi lebih kuat terhadap perubahan terkini dalam data. Metode ini berguna jika perubahan terkini dalam data adalah hasil dari perubahan aktual yaitu pola musiman dan bukan semata fluktuasi acak. Perhitungan dengan metode *Exponential Smoothing* menggunakan Persamaan 3 (Taylor III, 2019).

$$S = \alpha W_i + (1 - \alpha)F_{t-1} \quad (\text{Persamaan 3})$$

dengan: S = *Exponential Smoothing*,

α = faktor *smoothing*, bernilai antara 0 dan 1,

W_i = bobot untuk periode ke- i , antara 0% dan 100% (0,00 dan 1,00),

F_{t-1} = ramalan untuk periode berikutnya.

4. *Exponential Smoothing with Trend* (EST)

Metode ini terdiri atas ramalan pemulusan eksponensial dengan faktor penyesuaian kecenderungan yang ditambahkan ke dalamnya. Rumus untuk ramalan yang disesuaikan adalah dijabarkan dalam Persamaan 4 (Taylor III, 2019). Sementara itu, faktor kecenderungan dihitung dengan cara yang hampir sama dengan metode eksponensial yaitu ditunjukkan dalam Persamaan 5 (Taylor III, 2019).

$$AF_{t+1} = F_{t+1} + T_{t+1} \quad (\text{Persamaan 4})$$

$$T_{t+1} = \beta(F_{t+1} - F_t) + (1 - \beta)T_1 \quad (\text{Persamaan 5})$$

dengan T merupakan faktor kecenderungan yang dihaluskan secara eksponensial, T_{t+1} merupakan faktor kecenderungan pada periode terakhir, dan β merupakan konstanta pemulusan untuk kecenderungan.

Pengujian Akurasi Peramalan

Peramalan perlu dilakukan pengujian mengenai akurasinya dan dapat mengukur kesalahannya, pengujian yang sering digunakan adalah rata-rata penyimpangan absolut (*mean absolute deviation – MAD*), rata-rata deviasi persen absolut (*mean absolute percent deviation – MPAD*), dan rata-rata kesalahan kuadrat (*mean squared error – MSE*) (Aziza, 2022; Fitriyani et al., 2022).

Sementara itu, dalam melakukan peramalan penjualan, dibutuhkan data histori selama beberapa periode terakhir. Pada penelitian kali ini yang akan diramalkan penjualannya adalah oli gardan *scooter gear oil-*

syn120mlrep dengan nomor seri *part* 08234M99K8LZ0, menghitung peramalan dengan Persamaan 1, Persamaan 2, Persamaan 3, Persamaan 4 dan Persamaan 5, sedangkan uji akurasi menggunakan MAD, MPAD, dan MSE. Selain itu perangkat lunak yang digunakan adalah *POM – QM for Windows* untuk mempercepat perhitungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menjelaskan hasil perhitungan peramalan dengan metode analisis deret waktu menggunakan data masa lalu (histori) dari data penjualan oli gardan *scooter gear oil-syn120mlrep* dengan nomor seri *part* 08234M99K8LZ0.

Tabel 1. Histori penjualan oli gardan *scooter gear oil-syn120mlrep* (08234M99K8LZ0).

Periode (t)	Bulan dan Tahun	Jumlah Penjualan (pcs)
1	April 2021	65
2	Mei 2021	68
3	Juni 2021	23
4	Juli 2021	80
5	Agustus 2021	80
6	September 2021	148
7	Oktober 2021	90
8	November 2021	96
9	Desember 2021	115
10	Januari 2022	95
11	Februari 2022	31
12	Maret 2022	37
13	April 2022	142
14	Mei 2022	80
15	Juni 2022	103
16	Juli 2022	99

Sumber: diperoleh dari PT. ADM (2022).

Hasil pengolahan data dengan *Moving Average* menggunakan *length* 4 diperoleh peramalan untuk bulan Agustus 2022 adalah 106 unit ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis *Moving Average*.

Parameter Uji Akurasi	Nilai Hasil
<i>MAD (Mean Absolute Deviation)</i>	31,354
<i>MSE (Mean Squared Error)</i>	1777,714
<i>MAPE (Mean Absolute Percent Error)</i>	47,059%
Peramalan untuk Bulan Agustus 2022	106 pcs

Perhitungan dengan metode *Weighted Moving Average (WMA)* menggunakan pembobotan 4 di mana perhitungan bobot berurutan dari 4,3,2,1 diperoleh peramalan untuk bulan Agustus 2022 adalah 100,7 dibulatkan 101 unit ditunjukkan dalam Tabel 3.

Estimasi Penjualan Oli Gardan dengan Perbandingan Berbagai Metode Deret Waktu untuk Mengatasi Permintaan Fluktuatif

Tabel 3. Hasil analisis *Weighted Moving Average*

Parameter Uji Akurasi	Nilai Hasil
<i>MAD (Mean Absolute Deviation)</i>	30,242
<i>MSE (Mean Squared Error)</i>	1800,691
<i>MAPE (Mean Absolute Percent Error)</i>	44,547%
Peramalan untuk Bulan Agustus 2022	100,7 pcs

Selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* di mana konstanta penghalusan atau α yang digunakan adalah 0,1. Pada metode *eksponensial smoothing*, diasumsikan nilai peramalan untuk periode ke- t adalah sama dengan permintaan pada periode ke- t (Afandy et al., 2022). Hasil yang diperoleh adalah 83,882 atau dibulatkan ke atas menjadi 84 unit ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis *Exponential Smoothing*

Parameter Uji Akurasi	Nilai Hasil
<i>MAD (Mean Absolute Deviation)</i>	30,369
<i>MSE (Mean Squared Error)</i>	1438,982
<i>MAPE (Mean Absolute Percent Error)</i>	49,33%
Peramalan untuk Bulan Agustus 2022	83,882 pcs

Perhitungan selanjutnya adalah dengan metode *Forecasting Exponential Smoothing with Trend*, penulis mengambil nilai α 0,1 dan β 0,1 hasil yang diperoleh sebesar 84,911 atau dibulatkan ke atas menjadi 85 unit ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis *Exponential Smoothing with Trend*

Parameter Uji Akurasi	Nilai Hasil
<i>MAD (Mean Absolute Deviation)</i>	30,175
<i>MSE (Mean Squared Error)</i>	1434,542
<i>MAPE (Mean Absolute Percent Error)</i>	49,443%
Peramalan untuk Bulan Agustus 2022	84,911

Pengujian kesalahan dari empat peramalan dari metode deret waktu ini adalah dengan melihat nilai MAD, MSE dan MAPE yang terkecil. Rangkuman dari empat metode tersebut disusun dalam Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan nilai MAD, MSE dan MAPE

Jenis Peramalan Metode Deret Waktu	Pengujian kesalahan peramalan		
	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Average</i>	31,354	1777,714	47,187%
<i>Weighted Moving Average</i>	30,242	1800,691	44,547%
<i>Exponential Smoothing</i>	30,369	1438,982	49,330%
<i>Exponential Smoothing with Trend</i>	30,175	1434,542	49,443%

Hasil pengujian kesalahan peramalan dengan metode peramalan *Moving Average* diperoleh hasil untuk MAD 31,354, MSE 1777,714 dan MAPE sebesar 47,187%. Pengujian peramalan pada metode *Weighted Moving Average* hasilnya untuk MAD 30,242, MSE 1800,691 dan MAPE sebesar 44,547%. Sedangkan metode *Exponential Smoothing* diperoleh pengujian MAD 30,369, MSE 1438,982 dan MAPE 49,330%, kemudian untuk

metode *Exponential Smoothing with Trend* hasilnya untuk MAD 30,175, MSE 1434,542 dan MAPE 49,443%. Nilai perbandingan pengujian peramalan diketahui untuk *Mean absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Squared Error* (MSE) terkecil berada pada metode *Exponential Smoothing with Trend*, yang memiliki nilai MAD sebesar 30,175 dan nilai MSE sebesar 1434,542. Sedangkan nilai MAPE 49,443%, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *Exponential Smoothing with Trend* dengan $\alpha = 0,1$ merupakan metode yang efektif digunakan untuk meramalkan jumlah penjualan suku cadang oli gardan *scooter gear oil-syn120mlrep* dengan nomor seri *part 08234M99K8LZ0* periode berikutnya.

KESIMPULAN

Metode yang paling efektif dari hasil penelitian ini dalam melakukan estimasi penjualan suku cadang oli gardan *scooter gear oil-syn120mlrep* (08234M99K8LZ0) adalah *Exponential Smoothing with Trend* dengan nilai $\alpha = 0,1$ dengan ditunjukkan peramalan penjualan bulan Agustus 2022 sebesar 84,911 atau 85 *pcs*. Selanjutnya hasil dari peramalan penjualan ini, akurasi permintaan di periode mendatang lebih akurat dan memiliki kepercayaan kepada masyarakat bahwa PT. ADM mampu memenuhi kebutuhan konsumen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Bapak Agung Pangestu dan Bapak Rosyid R. Al-Hakim yang telah memberikan saran terhadap manuskrip ini. Ucapan terima kasih dapat juga disampaikan kepada Research Management Center (RMC) Jakarta Global University yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Zukri, P., Widyaningrum, S. N., & Aini, Q. (2020). FORECASTING PERMINTAAN POMPA AIR DANGKAL SHIMIZU MENGGUNAKAN METODE TIME SERIES. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 9(2), 226–234. <https://doi.org/10.32520/STMSI.V9I2.694>
- Ardirakhmanto, M. A., Rahayuningsih, S., & Komari, A. (2020). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Industri Tenun Ikat “Medali Mas” Kediri. *JURMATIS (Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Industri)*, 2(2), 75–83. <https://doi.org/10.30737/JURMATIS.V2I2.949>
- Ariyadi, P., Effendi, M. M., & Raharjo, S. B. (2022). Analisa Prediksi Harga Saham Blue Chip Lq45 Dengan Metode Data Mining Backpropagation Neural Network (Studi Kasus Di Bursa Efek Indonesia). *Prosiding Sains Dan Teknologi*, 1(1), 68–76.
- Aziza, J. N. A. (2022). Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(1), 35–41. <https://doi.org/10.55826/TMIT.V1I1.8>
- Chimmula, V. K. R., & Zhang, L. (2020). Time series forecasting of COVID-19 transmission in Canada

Estimasi Penjualan Oli Gardan dengan Perbandingan Berbagai Metode Deret Waktu untuk Mengatasi Permintaan Fluktuatif

using LSTM networks. *Chaos, Solitons & Fractals*, 135, 109864. <https://doi.org/10.1016/J.CHAOS.2020.109864>

Fitriyani, A., Usman, M., Sofrizal, M. T., & Kurniasari, D. (2022). Peramalan Jumlah Klaim di BPJS Kesehatan Cabang Metro Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Siger Matematika*, 3(1), 17–22. <https://doi.org/10.23960/JSM.V3I1.2969>

Maanijou, R., & Mirroshandel, S. A. (2019). Introducing an expert system for prediction of soccer player ranking using ensemble learning. *Neural Computing and Applications*, 31, 9157–9174. <https://doi.org/10.1007/S00521-019-04036-9/METRICS>

Rendon-Sanchez, J. F., & de Menezes, L. M. (2019). Structural combination of seasonal exponential smoothing forecasts applied to load forecasting. *European Journal of Operational Research*, 275(3), 916–924. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2018.12.013>

Rindiani, S., & Satyawisudarini, I. (2019). Analisis Peramalan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku dalam Keputusan Jumlah Pembelian Bahan Baku di TB Adimekar 8. *Almana: Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 3(3), 453–468. <https://doi.org/10.36555/ALMANA.V3I3.1254>

Shrestha, M. B., & Bhatta, G. R. (2018). Selecting appropriate methodological framework for time series data analysis. *The Journal of Finance and Data Science*, 4(2), 71–89. <https://doi.org/10.1016/J.JFDS.2017.11.001>

Soelaiman, N. F., & Al-Hakim, R. R. (2022). Pelanggaran Kedisiplinan yang Kerap Dilakukan Pegawai Negeri Sipil di Lingkungan Politeknik Negeri: Analisis Regresi Linear Terhadap Faktor-faktornya. *Prosiding Seminar Nasional Humaniora*, 2, 20–24. <https://www.conference.unja.ac.id/SNH/article/view/192>

Susanti, E. (2019). Pendugaan Peramalan Earning Per Share Saham LQ45. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(2), 71–79. <https://doi.org/10.33884/JRSI.V4I2.1215>

Taylor III, B. W. (2019). *Introduction to Management Science* (11th ed.). Salemba Empat.

Yan, J., Möhrlen, C., Göçmen, T., Kelly, M., Wessel, A., & Giebel, G. (2022). Uncovering wind power forecasting uncertainty sources and their propagation through the whole modelling chain. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 165, 112519. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2022.112519>

Zhou, Q., Zhu, Z., Xian, G., & Li, C. (2022). A novel regression method for harmonic analysis of time series. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 185, 48–61. <https://doi.org/10.1016/J.ISPRSJPRS.2022.01.006>

Zhuang, X., Yu, Y., & Chen, A. (2022). A combined forecasting method for intermittent demand using the automotive aftermarket data. *Data Science and Management*, 5(2), 43–56. <https://doi.org/10.1016/J.DSM.2022.04.001>