

**PERBANDINGAN METODE *SEASONAL* ARIMA DAN HOLT-WINTERS
DAMPED TREND DALAM MEMPREDIKSI PERMINTAAN SEPATU
PADA PT. XYZ**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Logistik



Disusun oleh:
Arvi Rizka Hidayah
NIM 2102874

**PROGRAM STUDI TEKNIK LOGISTIK
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

Perbandingan Metode Seasonal ARIMA dan Holt-Winters Damped Trend dalam Memprediksi Permintaan Sepatu Pada PT. XYZ

Oleh
Arvi Rizka Hidayah

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri

© Arvi Rizka Hidayah 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

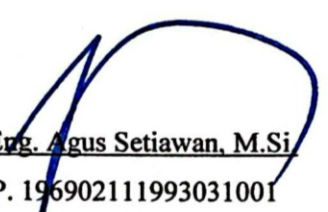
HALAMAN PENGESAHAN

ARVI RIZKA HIDAYAH

**PERBANDINGAN METODE *SEASONAL* ARIMA DAN HOLT-WINTERS
DAMPED TREND DALAM MEMPREDIKSI PERMINTAAN SEPATU PADA
PT. XYZ**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Eng. Agus Setiawan, M.Si

NIP. 196902111993031001

Pembimbing II



Vina Dwiyantri, S.Pd., M.Pd.

NIP. 920920081992123020

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Logistik



Prof. Dr. Ir. Mumu Komaro, M. T., IPU

NIP. 196605031992021001

PERNYATAAN KEASLIAN DAN BEBAS PLAGIARISME SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Perbandingan Metode *Seasonal Arima* dan *Holt-Winters Damped Trend* dalam Memprediksi Permintaan Sepatu Pada PT. XYZ" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 08 Agustus 2025



ARVI RIZKA HIDAYAH

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan peneliti panjatkan kepada Allah swt. yang telah memberikan banyak rahmat, rezeki, dan karunia-Nya sehingga penulis memiliki kesempatan, kesehatan, waktu, dan ilmu pengetahuan untuk bisa menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga menyadari bahwa penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan baik karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan itu, maka pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Eng. Agus Setiawan, M.Si. dan Vina Dwiyantri, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak ilmu dan meluangkan waktu serta tenaganya untuk mendorong penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Mumu Komaro, M. T., IPU selaku Ketua Program Studi Teknik Logistik.
3. Dosen-dosen Program Studi Teknik Logistik yang telah memberikan banyak waktu, ilmu, dan kesempatan belajar kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Keluarga inti penulis, yaitu kepada Ayah, Mamah, Mas, Nenek dan blackpis, yang sudah memberikan banyak dukungan.
5. Teman-teman baik penulis khususnya Zaidan, Aliya, Nabo dan Farissha yang selalu berusaha meluangkan waktu di tengah-tengah kesibukan masing-masing untuk bisa bertemu dan memberikan dukungan kepada satu sama lain.
6. Teman-teman Teknik Logistik Angkatan 2021, khususnya Najma Sekar Langit, Steven Julianto Situmeang, Fatimatuz Zahroh, Try Rachmi Pemila Putri, dan Reza Oktaviani, serta teman-teman Teknik Logistik Angkatan 2020, khususnya Hasna Nabila Kusuma Wicaksono dan Indira Shaffiyah, yang telah menemani, membantu dalam banyak hal, dan menjadi teman seperjuangan selama masa perkuliahan.
7. Kepala Bagian Produksi PT. XYZ yang mengizinkan pengambilan data dan informasi bagi penelitian skripsi ini.

8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung, membantu, dan memberikan doa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Pada penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karenanya, penulis berharap adanya masukan yang membangun dari pembaca, baik dari aspek materi penelitian maupun penulisan. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Bandung, 08 Agustus 2025



Arvi Rizka Hidayah

ABSTRAK

PT. XYZ, sebuah perusahaan industri alas kaki, menghadapi tantangan dalam merencanakan jumlah produksi yang menyebabkan ketidakseimbangan signifikan antara volume produksi dan penjualan. Kondisi ini menimbulkan masalah *overstock* dan *out of stock*, di mana ketidaksesuaian antara produksi dan permintaan menandakan adanya kebutuhan akan peramalan yang lebih akurat. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode *Seasonal ARIMA* (SARIMA) dan *Holt-Winters Damped Trend* guna menentukan model peramalan permintaan sepatu yang paling akurat di PT. XYZ. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data sekunder penjualan bulanan dari Januari 2022 hingga Desember 2024. Analisis model dilakukan dengan *software* RStudio dan akurasi diukur menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean absolute scaled error* (MASE) dan *Percent Bias* (PBIAS). Hasil penelitian mengidentifikasi ARIMA(1,0,0)(0,1,0)[12] sebagai model SARIMA terbaik dengan nilai MAE (6.034,5630), MAPE (15,9648%) berada pada kategori “baik”, dan MASE (0,6104) yang terendah dibandingkan kedua model *Holt-Winters Damped Trend*. Hasil peramalan untuk periode Januari hingga Mei 2025 dibandingkan dengan data penjualan aktual, model SARIMA terbukti lebih mendekati dengan selisih PBIAS 13,8736 (*underestimation*) yang dikategorikan dalam peringkat kinerja (Baik/B). Selain itu, hasil peramalan SARIMA untuk puncak permintaan Juli 2025 selaras dengan target internal PT.XYZ sebesar 130.000 pasang sepatu. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model SARIMA merupakan model yang paling akurat pada peramalan ini dan direkomendasikan untuk implementasi dalam perencanaan permintaan dan produksi di PT. XYZ.

Kata Kunci: Akurasi Model, *Holt-Winters Damped Trend*, Peramalan, Permintaan Sepatu, SARIMA.

ABSTRACT

PT. XYZ, a footwear manufacturer, faces challenges in planning production quantities, resulting in a significant imbalance between production volume and sales. This condition has led to overstock and stockout issues, indicating the need for more accurate demand forecasting. This study aims to compare the Seasonal ARIMA (SARIMA) and Holt–Winters Damped Trend methods to determine the most accurate model for forecasting shoe demand at PT. XYZ. A quantitative approach is employed using monthly secondary sales data from January 2022 to December 2024. Model analysis is conducted in RStudio, and accuracy is evaluated using Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Absolute Scaled Error (MASE), and Percent Bias (PBIAS). The results identify ARIMA(1,0,0)(0,1,0)[12] as the best SARIMA model, with MAE of 6,034.5630, MAPE of 15.9648% (classified as “good”), and the lowest MASE (0.6104) compared with the two Holt–Winters Damped Trend models. For January–May 2025, when forecasts are compared with actual sales, the SARIMA model more closely tracks reality, with a PBIAS of 13,8736 (underestimation) rated Good (B). In addition, the SARIMA forecast for the July 2025 demand peak aligns with PT. XYZ’s internal target of 130,000 pairs of shoes. Therefore, it can be concluded that the SARIMA model is the most accurate in this forecasting and is recommended for implementation in PT. XYZ’s demand and production planning.

Keywords: *Forecasting, Holt-Winters Damped Trend, Model Accuracy, SARIMA, Shoe Demand.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN BEBAS PLAGIARISME SKRIPSI	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1. 1 Latar Belakang	1
1. 2 Rumusan Masalah Penelitian	6
1. 3 Tujuan	6
1. 4 Manfaat Penelitian	6
1. 5 Batasan Penelitian	7
1. 6 Struktur Organisasi Skripsi	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2. 1 Peramalan.....	9
2. 2 <i>Time Series</i>	9
2. 3 Program R	11
2. 4 Stasioneritas	12
2.4.1 Stasioner dalam variansi	12
2.4.2 Stasioner dalam rata-rata	13
2. 5 Uji Akar Unit	14
2. 6 Fungsi Autokorelasi	15

2. 7	Fungsi Autokorelasi Parsial	16
2. 8	Metode <i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average</i> (SARIMA).....	17
2.8.1.	Model <i>autoregressive</i> (AR).....	17
2.8.2.	Model <i>Moving Average</i> (MA)	18
2.8.3.	Model <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA)	18
2.8.4.	Model <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA).....	18
2.8.5.	Model <i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average</i> (SARIMA)	20
2. 9	Identifikasi Model	21
2. 10	Pemeriksaan Diagnostik.....	21
2. 11	Metode <i>Exponential Smoothing</i>	23
2.11.1	Metode <i>Triple Exponential Smoothing</i> (TES) Holt-Winters	24
2.11.2	Metode Holt-Winters <i>Damped Trend</i>	24
2. 12	<i>Model Evaluation Statistics (Error Measures)</i>	26
2.12.1	<i>Mean Absolute Error</i> (MAE).....	26
2.12.2	<i>Root Mean Squared Error</i> (RMSE)	26
2.12.3	<i>Mean Percentage Error</i> (MAPE).....	27
2.12.4	<i>Mean Absolute Scaled Error</i> (MASE).....	28
2.12.5	<i>Percent Bias</i> (PBIAS)	28
2. 13	<i>Moving Range</i>	29
2. 14	Penelitian Terdahulu	31
2. 15	Kerangka Pemikiran.....	40
BAB III METODE PENELITIAN.....		42
3. 1	Desain Penelitian.....	42
3. 2	Jenis Data dan Teknik Analisis	42

3.3	Instrumen Penelitian.....	43
3.4	Prosedur Penelitian.....	43
3.5	Analisis Data	51
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		53
4.1	Temuan Penelitian.....	53
4.1.1	Peramalan Permintaan dengan Metode <i>Seasonal</i> ARIMA	53
4.1.2	Peramalan Permintaan dengan Metode Holt-Winters <i>Damped Trend</i> 72	
4.1.3	Perbandingan Hasil Peramalan Permintaan Sepatu antara Metode <i>Seasonal</i> ARIMA dan Holt-Winters <i>Damped Trend</i>	81
4.2	Pembahasan.....	84
4.2.1	Peramalan Permintaan dengan Metode <i>Seasonal</i> ARIMA	85
4.2.2	Peramalan Permintaan dengan Metode Holt-Winters <i>Damped Trend</i> 87	
4.2.3	Perbandingan Hasil Akurasi Peramalan Permintaan Sepatu antara Metode <i>Seasonal</i> ARIMA dan Holt-Winters <i>Damped Trend</i>	88
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI & REKOMENDASI.....		91
5.1	SIMPULAN	91
5.2	IMPLIKASI	91
5.3	REKOMENDASI.....	92
DAFTAR PUSTAKA		93
LAMPIRAN.....		100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Alur Proses Produksi.....	1
Gambar 1. 2 Penjualan Bersih PT. XYZ 2022-2024	2
Gambar 1. 3 Data Historis Produksi dan Penjualan Sepatu pada PT. XYZ Januari 2022 -Desember 2024	3
Gambar 2. 1 Pola Data Konstan (Horizontal)	10
Gambar 2. 2 Pola Data Musiman	10
Gambar 2. 3 Pola Data Siklus	10
Gambar 2. 4 Pola Data Trend.....	11
Gambar 2. 5 Kerangka Pemikiran.....	40
Gambar 3. 1. Prosedur Penelitian.....	45
Gambar 4. 1 Plot Data Penjualan Sepatu (2022-2024)	54
Gambar 4. 2 Plot ACF & PACF Data Penjualan	56
Gambar 4. 3 Profile Log-Likelihood for Lambda.....	57
Gambar 4. 4 Plot Penjualan Setelah Transformasi Box-Cox.....	58
Gambar 4. 5 Plot ACF & PACF Data Penjualan Transformasi Box-Cox	59
Gambar 4. 6 Plot ACF & PACF <i>Differencing</i> Non Musiman	61
Gambar 4. 7 <i>Differencing</i> Musiman	63
Gambar 4. 8 QQ Plot ARIMA	68
Gambar 4. 9 Plot Peramalan Model ARIMA(1,0,0)(0,1,0) ₁₂	71
Gambar 4. 10 Plot Data Aktual dan Fitted Model Holt-Winters <i>Damped Trend</i> .	76
Gambar 4. 11 Plot Peramalan Model Holt-Winters <i>Damped Trend</i> Aditif dan Multiplikatif	77
Gambar 4. 12 Plot <i>Moving Range</i> dari Residuals Model Holt-Winters <i>Damped Trend</i> Multiplikatif.....	81
Gambar 4. 13 Visualisasi Perbandingan Penjualan Aktual PT.XYZ dengan Peramalan SARIMA dan Holt Winters <i>Damped Trend</i>	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Transformasi Pangkat Box-Cox.....	13
Tabel 2. 2 Kriteria Penialian MAPE	27
Tabel 2. 3 Kriteria Penilaian PBIAS	29
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	31
Tabel 4. 1 Uji Augmented Dicky-Fuller (ADF).....	55
Tabel 4. 2 Transformasi Box-Cox dilakukan dengan lambda.....	58
Tabel 4. 3 Uji ADF Data Penjualan Transformasi Box-Cox	59
Tabel 4. 4 Uji ADF <i>Differencing</i> Non Musiman	61
Tabel 4. 5 Uji ADF <i>Differencing</i> Musiman	62
Tabel 4. 6 Identifikasi Model SARIMA Sementara.....	64
Tabel 4. 7 Estimasi Parameter Model	64
Tabel 4. 8 Uji Signifikansi Parameter	66
Tabel 4. 9 Uji Autokorelasi Residual (<i>White Noise</i>) (Ljung-Box).....	67
Tabel 4. 10 Uji Normalitas Residual (Kolmogorov-Smirnov)	67
Tabel 4. 11 Nilai AIC.....	69
Tabel 4. 12 SARIMA <i>Model Evaluation Statistics (Error Measures)</i>	69
Tabel 4. 13 Hasil Peramalan Penjualan Sepatu Model SARIMA (Januari 2025 - Desember 2025)	70
Tabel 4. 14 <i>Smoothing Parameters</i> Holt-Winters <i>Damped Trend</i>	73
Tabel 4. 15 <i>Initial States</i> Holt-Winters <i>Damped Trend</i>	74
Tabel 4. 16 Holt-Winters <i>Damped Trend Error Measures</i>	75
Tabel 4. 17 Hasil Peramalan Penjualan Sepatu Model Holt Winters <i>Damped Trend</i> (Januari 2025 - Desember 2025)	78
Tabel 4. 18 Nilai Residual dan <i>Moving Range</i> (MR) Model Holt-Winters <i>Damped Trend</i> Multiplikatif.....	79
Tabel 4. 19 Perbandingan Nilai <i>Error</i> Model SARIMA dan Holt Winters <i>Damped Trend</i> Aditif dan Multiplikatif	81
Tabel 4. 20 Perbandingan Penjualan Aktual PT.XYZ dengan Peramalan SARIMA dan Holt Winters <i>Damped Trend</i>	82
Tabel 4. 21 Perbandingan PBIAS Hasil Penjualan Aktual PT.XYZ dengan Peramalan SARIMA dan Holt Winters <i>Damped Trend</i>	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Skrip Wawancara Studi Pendahuluan.....	100
Lampiran 2. 1 Foto Dokumentasi.....	102
Lampiran 3. 1 Produksi dan Penjualan Sepatu PT. XYZ Januari 2022-Mei 2025	103
Lampiran 4. 1 Coding Input <i>Load required libraries</i>	105
Lampiran 4. 2 Coding <i>Output Load required libraries</i>	105
Lampiran 4. 3 Coding Input <i>Load Data</i>	105
Lampiran 4. 4 Coding <i>Output Load Data</i>	105
Lampiran 4. 5 Coding Input Konversi ke <i>Time Series</i>	106
Lampiran 4. 6 Coding <i>Output</i> Konversi ke <i>Time Series</i>	106
Lampiran 4. 7 Coding Input Uji <i>Stationarity</i> Data Penjualan.....	107
Lampiran 4. 8 Coding <i>Output</i> Uji <i>Stationarity</i> Data Penjualan	107
Lampiran 4. 9 Coding Input Uji Transformasi Box-Cox.....	108
Lampiran 4. 10 Coding <i>Output</i> Uji Transformasi Box-Cox	108
Lampiran 4. 11 Coding Input Uji Stasioneritas Data Penjualan Transformasi Box- Cox	109
Lampiran 4. 12 <i>Output</i> Uji Stasioneritas Data Penjualan Transformasi Box-Cox	110
Lampiran 4. 13 Coding Input <i>Differencing</i> Non-Musiman	110
Lampiran 4. 14 Coding <i>Output Differencing</i> Non-Musiman.....	110
Lampiran 4. 15 Coding Input <i>Differencing</i> Musiman.....	111
Lampiran 4. 16 Coding <i>Output Differencing</i> Musiman	111
Lampiran 4. 17 Coding Input Penentuan Parameter Model Sementara.....	112
Lampiran 4. 18 Coding <i>Output</i> Penentuan Parameter Model Sementara	112
Lampiran 4. 19 Coding Input <i>Automatic ARIMA Model Selection</i>	113
Lampiran 4. 20 Coding <i>Output Automatic ARIMA Model Selection</i>	113
Lampiran 4. 21 Coding Input Uji Signifikansi Parameter <i>Auto ARIMA (coefstest)</i>	114
Lampiran 4. 22 Coding <i>Output</i> Uji Signifikansi Parameter <i>Auto ARIMA (coefstest)</i>	115
Lampiran 4. 23 Coding Input Coding Fungsi Evaluasi <i>Coefstest</i>	116

Lampiran 4. 24 Coding <i>Output</i> Fungsi Evaluasi <i>Coefstest</i>	117
Lampiran 4. 25 Coding Input Uji Ljung-Box	125
Lampiran 4. 26 Coding <i>Output</i> Uji Ljung-Box.....	126
Lampiran 4. 27 Coding Input Uji Kolmogorov Smirnov.....	126
Lampiran 4. 28 Coding <i>Output</i> Uji Kolmogorov Smirnov	127
Lampiran 4. 29 Coding Input QQ Plot.....	128
Lampiran 4. 30 Coding <i>Output</i> QQ Plot	128
Lampiran 4. 31 Coding Input <i>Forecasting</i> SARIMA	128
Lampiran 4. 32 Coding <i>Output Forecasting</i> SARIMA	129
Lampiran 5. 1 Coding Input <i>Library Forecast</i>	130
Lampiran 5. 2 Coding <i>Output Library Forecast</i>	130
Lampiran 5. 3 Coding Input <i>Load Data</i>	130
Lampiran 5. 4 Coding <i>Output</i> Load Data.....	130
Lampiran 5. 5 Coding Input Konversi ke <i>Time Series</i>	130
Lampiran 5. 6 Coding <i>Output</i> Konversi ke <i>Time Series</i>	131
Lampiran 5. 7 Coding Input Holt-Winters <i>Damped Trend</i> Parameter Model	131
Lampiran 5. 8 Coding <i>Output</i> Holt-Winters <i>Damped Trend</i> Parameter Model .	132
Lampiran 5. 9 Coding Input Holt Winters <i>Damped Trend Error Measure</i>	133
Lampiran 5. 10 Coding <i>Output</i> Holt Winters <i>Damped Trend Error Measure</i> ...	133
Lampiran 5. 11 Coding Input Hasil Peramalan Holt Winters <i>Damped Trend</i>	134
Lampiran 5. 12 Coding <i>Output</i> Hasil Peramalan Holt Winters <i>Damped Trend</i> .	134
Lampiran 5. 13 Coding Input Analisis Residual dan <i>Control Chart</i>	135
Lampiran 5. 14 Coding <i>Output</i> Analisis Residual dan <i>Control Chart</i>	137
Lampiran 6. 1 Coding Input Plot Perbandingan Hasil Peramalan dan Penjualan Aktual Periode Januari – Mei 2025.....	142
Lampiran 6. 2 Coding <i>Output</i> Plot Perbandingan Hasil Peramalan dan Penjualan Aktual Periode Januari – Mei 2025.....	142
Lampiran 6. 3 Coding Input PBIAS Periode Januari – Mei 2025	143
Lampiran 6. 4 Coding <i>Output</i> PBIAS Periode Januari – Mei 2025	144
Lampiran 7. 1 Hasil Cek Plagiasi.....	145

DAFTAR PUSTAKA

- Aktivani, S. (2020). Uji Stasioneritas Data Inflasi Kota Padang Periode 2014-2019. *Statistika*, 20(2), 83-90.
- Allaire, J. (2012). RStudio: integrated development environment for R. *Boston, MA*, 770(394), 165-171.
- Almaliki, M. F., Isnawaty, I., Satyadharma, M., & Hado, H. (2024). Perbandingan Metode Exponential Smoothing dan Moving Average pada Arus Barang Bongkar. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 14(2), 125-134.
- Alonso Brito, G. R., Rivero Villaverde, A., Lau Quan, A., & Ruíz Pérez, M. E. (2021). Comparison between SARIMA and Holt–Winters models for forecasting monthly streamflow in the western region of Cuba. *SN Applied Sciences*, 3(6), 671.
- Amansyah, I., Indra, J., Nurlaelasari, E., & Juwita, A. R. (2024). Prediksi penjualan kendaraan menggunakan regresi linear: Studi kasus pada industri otomotif di indonesia. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 1199-1216.
- Amelia, R., Mahardika, R. G., Niani, C. R., & Lewaherilla, N. (2022, November). Predicting particulate matter PM2. 5 using the exponential smoothing and Seasonal ARIMA with R studio. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1108, No. 1, p. 012079). IOP Publishing.
- Anderson, N. (2014). Central Limit Theorem and Its Applications to Baseball.
- Andi Hari, Y. (2024). PERBANDINGAN METODE Penghalusan Eksponensial Holt Winters Dan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (Sarima) Pada Peramalan Curah Hujan Di Provinsi Lampung.
- Andriani, N., Wahyuningsih, S., & Siringoringo, M. (2021). Aplikasi Double Exponential Smoothing Holt dan Triple Exponential Smoothing Holt-Winter dengan Optimasi Golden Section untuk Meramalkan Nilai Ekspor Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Matematika, Statistika & Komputasi*, 18(3), 475-483.
- Astuti, I. P., & Ayuningtyas, F. J. (2018). Pengaruh ekspor dan impor terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 19(1), 1-10.
- Aswi, A., & Sukarna, S. (2017). Analisis Deret Waktu: teori dan aplikasi.
- Azizah, A. F. N. (2015). Peramalan migrasi masuk kota surabaya tahun 2015 dengan metode double moving average dan double exponential smoothing brown. *Jurnal Biometrika Dan Kependudukan*, 4(2), 172-80.
- Box, G. E., & Cox, D. R. (1964). An analysis of transformations. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*, 26(2), 211-243.
- Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: forecasting and control*. John Wiley & Sons.
- Caraka, R. E., Yasin, H., & Prahutama, A. (2015). Pemodelan general regression neural network (grnn) pada data return indeks harga saham euro 50. *Jurnal Gaussian*, 4(2), 181-192.
- CNN Indonesia. (2024, Mei 7). *Pengusaha Ungkap Alasan Harga Sepatu Lokal Kalah Saing dengan Impor*. Diakses pada 1 September 2024, dari <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20240506182651-92->

[1094654/pengusaha-ungkap-alasan-harga-sepatu-lokal-kalah-saing-dengan-impor](#)

- Cowpertwait, P. S., & Metcalfe, A. V. (2009). *Introductory time series with R*. Springer Science & Business Media.
- Chambers, J. (2008). *Software for data analysis: programming with R*. New York, NY: Springer New York.
- Cryer, J. D., & Chan, K. S. (2008). *Time series analysis: with applications in R*. New York, NY: Springer New York.
- Cyrlil, A., Mulangi, R. H., & George, V. (2019). Bus passenger demand modelling using time-series techniquesbig data analytics. *The Open Transportation Journal*, 13(1).
- Dewantara, R., & Giovanni, J. (2023). Analisis peramalan item penjualan dalam optimalisasi stok menggunakan metode least square. *Krisnadana Journal*, 3(1), 59-66.
- Estrada, M. D. R. C., Camarillo, M. E. G., Parraguirre, M. E. S., Edgar, M., Castillo, G., Juárez, E. M., & Gómez, M. J. C. (2020). Evaluation of several error measures applied to the sales forecast system of chemicals supply enterprises. *International Journal of Business Administration*, 11(4), 39-51.
- Fajri, R., & Johan, T. M. (2017). Implementasi Peramalan Double Exponential Smoothing Pada Kasus Kekerasan Anak Di Pusat Pelayanan Terpadu Pemberdayaan Perempuan Dan Anak. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 4(2), 6-13.
- Fitri, A., Kusnandar, D., & Perdana, H. (2021). Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan dengan model Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity. *BIMASTER: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 10(3), 309–316.
- Fortuna, H. N. D., & Oktaviarina, A. (2024). Metode SARIMA ARCH PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI PADI KABUPATEN NGAWI MENGGUNAKAN METODE SARIMA ARCH. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 12(2), 418-427.
- Fox, J., & Andersen, R. (2005). Using the R statistical computing environment to teach social statistics courses. *Department of Sociology, McMaster University*, 2-4.
- Fyanda, D. A., Ula, M., & Asrianda, A. (2017). Implementasi Fuzzy Time Series Pada Peramalan Penjualan Tabung Gas Lpg Di Ud. Samudera Lpg Lhokseumawe. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 1(1).
- Gardner Jr, E. S. (1985). Exponential smoothing: The state of the art. *Journal of forecasting*, 4(1), 1-28.
- Gardner Jr, E. S., & McKenzie, E. D. (1985). Forecasting trends in time series. *Management science*, 31(10), 1237-1246.
- Garland, J. (2019). Effects of Resampled Data on Time Series Forecasting Accuracy.
- Goldberger, A. S. (1991). *A course in econometrics*. Harvard University Press.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics*. McGraw-hill.
- Hamidah, S. N., Salam, N., & Susanti, D. S. (2017). Teknik Peramalan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Holt-Winters. *Epsilon: Jurnal Matematika Murni dan Terapan*, 7(2), 26-33.
- Hamilton, J. D. (2020). *Time series analysis*. Princeton university press.

- Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2005). *Business forecasting*. Pearson Educación.
- Harinaldi, D. I., & Eng, M. (2005). Prinsip-prinsip statistik untuk teknik dan sains. *Jakarta: Erlangga*.
- Hermawan, R. (2022). Analisis Peramalan Penjualan Produk Nutrisi Dengan Metode ARIMA dan SARIMA Pada PT Sapto Bumi Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima (JURITI PRIMA)*, 5(2).
- Hermawan, E. (2011). Perbandingan metode Box-Jenkins dan Holt-Winters dalam prediksi anomali OLR pentad di kawasan barat Indonesia. *Jurnal Sains dan Dirgantara*, 9 (1), 25-35.
- Hernadewita, H., Hadi, Y. K., Syaputra, M. J., & Setiawan, D. (2020). Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 1(2), 35-49.
- Hassani, H., Mashhad, L. M., Royer-Carenzi, M., Yeganegi, M. R., & Komendantova, N. (2025). White Noise and Its Misapplications: Impacts on Time Series Model Adequacy and Forecasting. *Forecasting*, 7(1), 8.
- Hyndman, R., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice*. (3rd ed.) OTexts. <https://otexts.com/fpp3/>
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: principles and practice*. OTexts.
- Hyndman, R. J., & Koehler, A. B. (2006). Another look at measures of forecast accuracy. *International journal of forecasting*, 22(4), 679-688.
- Hyndman, R., Koehler, A. B., Ord, J. K., & Snyder, R. D. (2008). *Forecasting with exponential smoothing: the state space approach*. Springer Science & Business Media.
- Ihaka, R., & Gentleman, R. (1996). R: a language for data analysis and graphics. *Journal of computational and graphical statistics*, 5(3), 299-314.
- Ihsan, H., Syam, R., & Ahmad, F. (2018). Peramalan Penjualan dengan Metode Exponential Smoothing (Studi Kasus: Penjualan Bakso Kemasaan/Kiloan Rumah Bakso Bang Ipul). *Journal of Mathematics, Computations, and Statistics*, 1(1), 1-7.
- Ishak, A., & Sonia, C. (2020, November). Perencanaan Peramalan Produk Raket Nyamuk Dengan Metode Time Series dan Causal. In *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)* (Vol. 3, No. 2).
- Iswari, A., Angraini, Y., & Masjkur, M. (2022). Comparison of The SARIMA Model and Intervention in Forecasting The Number of Domestic Passengers at Soekarno-Hatta International Airport. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 6(1), 132-146.
- John, D. R., & Latupeirissa, S. J. (2020). Peramalan Harga Emas di Indonesia Tahun 2014-2019 dengan Metode Arima Box-Jenkins. *VARIANCE: Journal of Statistics and Its Applications*, 2(2), 53-62.
- Kabacoff, R. (2022). *R in action: data analysis and graphics with R and Tidyverse*. Simon and Schuster.
- Kačmárý, P., & Lörint, N. (2023). Possibilities of sale forecasting textile products with a short life cycle. *Sustainability*, 15(21), 15517.
- Khoirurroziqin, M. (2024). TIKTOK DAN KONSUMERISME DIGITAL: STUDI PERILAKU BELANJA FASHION GENERASI Z. *Professional Business Journal*, 2(2), 49-60.

- Kholil, M., & Hendri, S. M. (2019). *Analysis Of Inventory Control Planning For P-200 Chip (Semi Dull) Using Material Requirements Planning (MRP) Method At PT. Indonesia Toray Sintetic* (Doctoral dissertation, Thesis/Dissertation. Jakarta Barat: Teknik Industri. Universitas Mercu Buana).
- Krisma, A., Azhari, M., & Widagdo, P. P. (2019, September). Perbandingan metode double exponential smoothing dan triple exponential smoothing dalam parameter tingkat error mean absolute percentage error (mape) dan means absolute deviation (mad). In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi* (Vol. 4, No. 2).
- Lianawati, Y. (2021). Perbandingan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Holt Dan Metode Arima Box-Jenkins. *Electro Luceat*, 7(2), 96-107.
- Lima, J. E. C., de Castro, L. F., & Cartaxo, G. A. A. (2019). Aplicação do Modelo SARIMA na Previsão de Demanda no Setor Calçadista/Application of the SARIMA Model in the Forecast for Demand in the Footwear Sector. *ID on line. Revista de psicologia*, 13(46), 892-913.
- Lubis, R. M. F., Situmorang, Z., & Rosnelly, R. (2021). Autoregressive integrated moving average (ARIMA-Box Jenkins) pada peramalan komoditas cabai merah di Indonesia. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(2), 485.
- Saadah, L., & Jannah, K. (2021). Analisis Perbedaan Pendapatan Rata-Rata Pengusaha Dan Dampaknya Untuk Perkembangan IKM (Studi Pada Toko Modern). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(1), 235-246.
- Santosa, M. A., Sarja, N. L. A. K. Y., & Wiyati, R. K. (2019). Perbandingan Metode Holt Winter Additive Dan Metode Holt Winter Additive Damped Dalam Peramalan Jumlah Pendaftaran Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 5(1), 93-98.
- Sari, M. (2018). *Proyeksi penjualan roti pada UD San Brownies Komplek Sidimpunan Baru Kota Padangsidimpunan* (Doctoral dissertation, IAIN Padangsidimpunan).
- Shumway, R. H., & Stoffer, D. S. (2017). *Time series analysis and its applications: With R examples* (4th ed.). Springer.
- Madani, Ichwan Permana. "Penerapan Teknik Lot Sizing dalam Distribution Requirements Planning (DRP) untuk Perencanaan Distribusi Coca-cola (Studi Kasus: PT. Coca-cola Distribution Indonesia Banjarbaru)." PhD diss., Universitas Islam Indonesia, 2024.
- Madiano, S., Utami, E., & Hartanto, A. D. (2021). Algoritma Triple Exponential Smoothing Untuk Prediksi Trend Turis Pariwisata Jatim Park Batu saat Pandemi Covid-19. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 5(1), 58-63.
- Makatjane, K., & Moroke, N. (2016). Comparative study of holt-winters triple exponential smoothing and seasonal Arima: forecasting short term seasonal car sales in South Africa. *Makatjane KD, Moroke ND*.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (2008). *Forecasting methods and applications*. John wiley & sons.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1999). Metode dan aplikasi peramalan. *Jakarta: Erlangga*.
- Mauludiyanto, A., Hendrantoro, G., & Suhartono, S. (2009). Pemodelan ARIMA dan Deteksi Outlier Data Curah Hujan Sebagai Evaluasi Sistem Radio

- Gelombang Milimeter. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 107-112.
- Markovska, M., Buchkovska, A., & Taskovski, D. (2016). Comparative study of ARIMA and Holt-Winters statistical models for prediction of energy consumption. In *XIII international conference ETAI16* (pp. 1-6).
- Meilani, H. (2024). Tantangan Industri Alas Kaki Nasional. *Isu Sepekan*, 3, 1.
- Moriasi, D. N., Gitau, M. W., Pai, N., & Daggupati, P. (2015). Hydrologic and water quality models: Performance measures and evaluation criteria. *Transactions of the ASABE*, 58(6), 1763-1785.
- Mulyani, E. D. S., Bachtiar, A., Rifki, D., Yogaswara, I., & Tyas, N. S. (2019). Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Menggunakan Metode Trend Moment. *Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika*, 4(2), 147-156.
- Muhaimin, T. C. N. (2022). *Pemodelan modal usaha mandiri KPRI menggunakan metode Time Series Box-Jenkins* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Munawaroh, S. (2010). *Analisis model arima box-jenkins pada data fluktuasi harga emas* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Muswati, A. F., & Mundari, S. (2024). Perencanaan Produksi Guna Mengatasi Overstock Produk Jadi pada CV PCP. *Jurnal Surya Teknik*, 11(2), 503-510.
- Neuman, W. Lawrence. 2003; *Sosial Research Methods Qualitative and Quantitatif Approach*, Boston, New York
- Ningrum, H. F. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada PT Difa Kreasi. *Jurnal Bisnisan: Riset Bisnis dan Manajemen*, 1(2), 61-75.
- Nuralifia, E. M., & Rodiah, R. Analisis Perbandingan Metode Terbaik Peramalan Inflasi di Jawa Barat dengan ARIMA, Linear Regression, Triple Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 15(1), 11-20.
- Nurfadila, K., & Aksan, I. (2020). Aplikasi Metode Arima Box-Jenkins Untuk Meramalkan Penggunaan Harian Data Seluler. *Journal of Mathematics: Theory and Applications*, 5-10.
- Oktaviana, P. P. (2021, March). Kolmogorov-Smirnov Goodness-of-Fit test for identifying distribution of the number of earthquakes and the losses due to earthquakes in Indonesia. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1821, No. 1, p. 012045). IOP Publishing.
- Pamungkas, M. B., & Wibowo, A. (2019). Aplikasi metode arima box-jenkins untuk meramalkan kasus DBD di Provinsi Jawa Timur. *The Indonesian Journal of Public Health*, 13(2), 183.
- Paul, U., Hasan, M. M., Hasan, M. M., Salam, S. A., Dina, N. J., & Sultana, T. (2023, December). Time Series Forecasting for Potato Price Prediction in Bangladeshi Market: A Comparative Study. In *2023 6th International Conference on Electrical Information and Communication Technology (EICT)* (pp. 1-6). IEEE.
- Perdana, A. (2018). *Analisis prakiraan serta optimasi biaya produksi bibit padi dengan metode Seasonal ARIMA dan program dinamik*
- Perone, G. (2022). Using the SARIMA model to forecast the fourth global wave of cumulative deaths from COVID-19: Evidence from 12 hard-hit big countries. *Econometrics*, 10(2), 18.

- Primandari, A. H. (2017). An Alternative Forecasting Using Holt-Winter *Damped Trend* for Soekarno-Hatta Airport Passenger Volume. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 1-10.
- Purba, K. F., & Bakhtiar, A. (2022). Usulan Perencanaan Forecasting Bahan Baku Gula Pasir Pembuatan Minuman Sarsaparilla Dengan Menggunakan Metode Time Series Dan Perencanaan Safety Stock (Studi Kasus: PT. Pabrik Es Siantar). *Industrial Engineering Online Journal*, 11(4).
- Purnama, J., & Juliana, A. (2020). Analisa prediksi indeks harga saham gabungan menggunakan metode ARIMA. *Cakrawala Management Business Journal*, 2(2), 454-468.
- Putra, G., & Maulud, A. R. (2020). Peramalan Kebutuhan Batubara Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing di PT. Solusi Bangun Andalas. *Jurnal Optimalisasi*, 6(2), 131-141.
- Purwandari, A. E. D. (2019). Pemodelan Dan Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Sampit Dengan Seasonal ARIMA (SARIMA). *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 61-72.
- Putri, S. M. H. (2024). *Analisis peramalan jumlah produksi dan volume ekspor pala di Indonesia* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Qisthi, N., Fitri, S. L., Immanuel, A., & Dewi, D. D. (2024). Prediksi Harga Emas Untuk Investasi Masa Depan Menggunakan Model Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA). *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(7), 4183-4194.
- Racine, J. S. (2012). RStudio: a platform-independent IDE for R and Sweave.
- Ranjan, J., & Puri, S. (2012). Out of stock conditions affecting customer satisfaction and customer loyalty. *Journal of Business and Retail Management Research*, 6(2).
- Ramadhan, H. A. (2025). *Prediksi Curah Hujan menggunakan Metode Arima (Autoregressive Integrated Moving Average)* (Studi Kasus: Kabupaten Sleman, Semarang, Dan Surabaya) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Rimadias, S. (2024). Optimalisasi Artificial Intelligence (AI) Pada Platform SINTA. *Sinta DIkti*.
- Rusdi, R. (2011). Uji Akar-Akar Unit dalam Model Runtun Waktu Autoregresif. *Statistika*, 11(2).
- Rusdiana, A. (2014). Manajemen operasi.
- Russell, R. S., & Taylor-Iii, B. W. (2008). *Operations management along the supply chain*. John Wiley & Sons.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*. John Wiley & Sons.
- Sitorus, V. B., Wahyuningsih, S., & Hayati, M. N. (2017). Peramalan dengan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) di Bidang Ekonomi: (Studi Kasus: Inflasi Indonesia). *Eksponensial*, 8(1), 17-26.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Syahputri, A. Z., Della Fallenia, F., & Syafitri, R. (2023). Kerangka berfikir penelitian kuantitatif. *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan*

- Pengajaran*, 2(1), 160-166.
- Syam, R., Sanusi, W., Abdy, M., & Farhan, M. (2023). Penerapan Model ARIMA terhadap Kebutuhan Jumlah Vaksin Booster COVID-19 di Provinsi Sulawesi Selatan. *Journal of Mathematics: Theory and Applications*, 39-45.
- Taylor, J. W. (2003). Exponential smoothing with a Damped multiplicative trend. *International journal of Forecasting*, 19(4), 715-725.
- Tihi, N., & Popov, S. (2023). Selection of the best ARIMA models for urban drought prediction. *Fresenius Environmental Bulletin*, 32(6), 2564-2572.
- Thomaz, P. S., & de Mattos, V. L. D. (2019). Predicting the GFCF of the Brazilian construction industry: a comparison between Holt Winters' and SARIMA models. *Revista Gestão Industrial*, 15(1).
- Trapletti, A., & Hornik, K. (2022). *tseries: Time Series Analysis and Computational Finance. R package version 0.10-51*.
- Tsay, R. S. (2010). *Analysis of financial time series* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Verbeek, M. (2017). *A guide to modern econometrics*. John Wiley & Sons.
- Wallström, P. (2009). *Evaluation of forecasting techniques and forecast errors: with focus on intermittent demand* (Doctoral dissertation, Luleå tekniska universitet).
- Wanto, K. (2016). *Analisis Intervensi Data Deret Waktu Untuk Peramalan Pendapatan Domestik Bruto Indonesia* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA).
- Wardah, S., & Iskandar, I. (2017). Analisis peramalan penjualan produk keripik pisang kemasan bungkus (Studi kasus: Home Industry Arwana Food Tembilahan). *J@ ti undip: jurnal teknik industri*, 11(3), 135-142.
- Wei, W. W. (2006). Univariate and multivariate methods. *TIME SERIES ANALYSIS*.
- Wickham, H. (2019). *Advanced r*. Chapman and Hall/CRC.
- Yasinta, S. A., & Yudiheartanti, Y. (2017). Prediksi Daya Tersambung Dengan Metode Double Exponential Smoothing. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 5(2).
- Yogamantri, A. (2007). *Analisa metode peramalan permintaan kebutuhan televisi di PT. LG Electronics Indonesia* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Jakarta).
- Yulianti, R., Amanda, N. T., Notodiputro, K. A., Angraini, Y., & Mualifah, L. N. A. (2025). Comparison of SARIMA and SARIMAX methods for forecasting harvested dry grain prices in Indonesia. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 19(1), 319-330.