

## IMPLEMENTASI ALGORITMA EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN PADA PLATFORM E-COMMERCE

Ardi Mardiana<sup>1</sup>, Muhammad Iqbal Assegaf<sup>2</sup>, NunuNurdiana<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Sistem Informasi, Pascasarjana, STMIK LIKMI Bandung

<sup>1,3</sup>Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

Email: assegaf.iqbal99@gmail.com

### ABSTRACT

Forecasting plays an important role in achieving efficient and effective goals for a company. This study aims to analyze the sales pattern of products on an e-commerce platform using the exponential smoothing method. The study also uses MAD, MSE, and MAPE to calculate error rates. The results show that the exponential smoothing method with an alpha of 0.9 provides the smallest error compared to other alphas. The study found that the sales forecast for November will not differ significantly from sales in October. If the company implements this forecasting method, sales will be optimal, and inventory surplus or shortage can be avoided, thus achieving sales targets. In addition, production costs up to sales will be more efficient. The forecasting results show a MAD value of 24.90, MSE of 153.12, and MAPE of 5.61% with a forecast of 4.87 pieces.

*Keywords: forecasting, exponential smoothing, e-commerce.*

### ABSTRAK

Peramalan memiliki peran penting dalam mencapai tujuan secara efektif dan efisien bagi sebuah perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola penjualan produk di platform *e-commerce* dengan menggunakan metode *exponential smoothing*. Penelitian ini juga menggunakan *MAD*, *MSE*, dan *MAPE* untuk menghitung tingkat kesalahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *exponential smoothing* dengan *alpha* 0.9 memberikan *error* paling kecil dibandingkan dengan *alpha* lainnya. Penelitian ini menemukan bahwa peramalan penjualan produk di bulan November tidak akan berbeda jauh dengan penjualan pada bulan Oktober. Jika perusahaan menerapkan metode peramalan ini, penjualan akan optimal dan kelebihan atau kekurangan stok dapat dihindari sehingga target penjualan dapat tercapai. Selain itu, biaya produksi hingga penjualan akan lebih efisien. Hasil peramalan menunjukkan nilai *MAD* sebesar 24.90, *MSE* sebesar 153.12, dan *MAPE* sebesar 5.61% dengan peramalan sebesar 4.87 pcs.

*Kata Kunci: peramalan, exponential smoothing, e-commerce.*

---

### Riwayat Artikel :

Tanggal diterima : 11-04-2023

Tanggal revisi : 12-04-2023

Tanggal terbit : 12-04-2023

### DOI :

<https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.5054>

**INFOTECH journal** by Informatika UNMA is licensed under CC BY-SA 4.0

Copyright © 2023 By Author



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Merujuk pada data yang disajikan *Internet World Stats* (2022) pada 25 Februari 2022, tercatat pengguna internet di Indonesia mencapai 212.354.070. Tingkat penetrasi internet mencapai 76,3% dari total penduduk Indonesia (*World Stat*, 2022).

Istilah revolusi industri 4.0 (*disruptive technology*) dikenal sebagai terobosan dan gaya baru (inovasi) yang meningkatkan produk atau jasa dengan cara yang tidak terduga dan mengubah cara penggunaannya atau pemasarannya (Hasanah, 2019). Selain itu, Pandemi Global *Covid-19* memberi pelajaran keras bagi organisasi di seluruh dunia, terutama yang tidak memiliki postur ketahanan dan keberlanjutan untuk menghadapi turbulensi. Keruntuhan dan kerusakan sebagian besar disebabkan oleh perubahan perilaku konsumen yang tiba-tiba, gangguan rantai pasokan, dan efek pendekatan bekerja dari rumah (*WFH*) karena penguncian kota atau adopsi jarak fisik dan sosial di banyak negara (Alijoyo et al., 2022).

Agar tetap kompetitif, perusahaan perlu terus menganalisis tidak hanya pasar dan lingkungan kompetitif tetapi juga pengembangan teknologi utama yang membentuk dan memungkinkan keberhasilan implementasi model bisnis dari waktu ke waktu (Ulrich et al., 2022). Model *Drop-shipping* dikembangkan setelah munculnya *e-commerce*. Berbeda dengan model tradisional, *Drop-shipping* modelnya adalah pengecer menerima pesanan dari konsumen, yaitu informasi order akan diteruskan langsung ke *supplier* yaitu pemasok dalam persediaan mereka sendiri dalam distribusi produk untuk distribusi, pemasok pada akhirnya akan mengirimkan produk (Lu, Z. 2017).

Riseloka adalah salah satu platform dropship yang didirikan pada tahun 2021 untuk siapapun yang ingin berjualan tetapi tidak memiliki produk. Sesuai dengan statement Presiden Republik Indonesia dalam arahannya pada Rakernas Asosiasi Pemerintah Provinsi Seluruh Indonesia Tahun 2023 yaitu “ Kita (pemerintah) harus mendorong masyarakat agar belanja itu bisa sebanyak-banyaknya, untuk *men-trigger* (memicu) pertumbuhan ekonomi kita “, untuk mendukung statement tersebut Riseloka berusaha membantu masyarakat dan UMKM dengan mengkampanyekan produk-produk lokal pada platform-nya.

Dalam meningkatkan penjualan di masa yang akan datang, perusahaan berusaha untuk memenuhi kebutuhan pelanggannya. Maka dibutuhkan peramalan untuk mengambil keputusan karena adanya kompleksitas dan ketidakpastian yang dihadapi perusahaan. Peramalan penjualan penting dalam produksi dan manajemen rantai pasokan. Ini memengaruhi perencanaan, strategi, pemasaran, logistik, pergudangan, dan manajemen sumber daya perusahaan (Sohrabpour et al., 2021).

Riseloka saat ini belum menggunakan peramalan untuk penjualan, Sehingga pengaturan stok yang ada digudang masih belum efisien karena hanya menghitung dari banyaknya barang yang terjual.

Dengan adanya masalah ini, maka dibutuhkan sebuah metode untuk meramal hasil penjualan yang akan datang melalui data penjualan yang telah lalu, sehingga diharapkan dapat membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan terkait pengeluaran biaya pengadaan barang.

Dengan adanya riset ini, diharapkan memberikan dampak baik bagi pembaca, untuk akademisi dapat dijadikan bahan untuk komparasi dengan algoritma yang lain, untuk perusahaan, keakuratan pada penelitian ini bisa dijadikan bahan pertimbangan untuk memprediksi penjualan

### 1.2. Tinjauan Pustaka

*E-commerce* telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Oleh karena itu, prediksi penjualan menjadi penting bagi perusahaan *e-commerce* untuk mengelola persediaan produk dan memenuhi permintaan pelanggan. Salah satu metode yang umum digunakan untuk prediksi penjualan adalah algoritma *exponential smoothing*.

Algoritma *exponential smoothing* merupakan metode prediksi sederhana dan efektif yang digunakan untuk meramalkan tren waktu dalam data. Metode ini bekerja dengan cara menghitung rata-rata tertimbang dari data historis dan memberikan bobot lebih besar pada data yang lebih baru. Metode ini dapat diterapkan pada berbagai jenis data, termasuk data penjualan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan algoritma *exponential smoothing* untuk prediksi penjualan pada berbagai platform *e-commerce*. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Nasution et al. (2020) mengimplementasikan algoritma *exponential smoothing* untuk prediksi penjualan pada platform Tokopedia. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *exponential smoothing* dapat memberikan prediksi yang akurat untuk penjualan pada platform *e-commerce*.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Prasetio dan Aulia (2021) juga menerapkan algoritma *exponential smoothing* untuk prediksi penjualan pada platform *Shopee*. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *exponential smoothing* memberikan prediksi penjualan yang lebih baik dibandingkan dengan metode regresi linier.

Berdasarkan tinjauan pustaka tersebut, dapat disimpulkan bahwa algoritma *exponential smoothing* adalah metode yang efektif untuk prediksi penjualan pada platform *e-commerce*. Metode ini dapat membantu perusahaan *e-commerce* dalam mengelola persediaan produk dan memenuhi permintaan pelanggan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *exponential smoothing* untuk prediksi penjualan pada platform *e-*

commerce dan mengevaluasi keakuratannya dengan menggunakan MAD, MSE, dan MAPE.

**1.3. Metodologi Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan teknik data mining dengan menggunakan algoritma exponential smoothing dan untuk menghitung kesalahan peramalan menggunakan MAD, MSE, MAPE. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, seperti terlihat pada kerangka pemikiran Gambar 1.

Kerangka penelitian terdiri dari beberapa tahapan yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Pada tahap awal atau pendahuluan dalam proses peramalan, dilakukan pengumpulan data yang digunakan sebagai bahan dasar dalam melakukan peramalan. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari PT Riseloka Global Mandiri, yang merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang penjualan produk. Tahap ini sangat penting dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam proses peramalan memiliki kualitas yang baik dan relevan dengan tujuan penelitian.

2. Identifikasi Kebutuhan

Pada tahap kedua dalam metode peramalan model Exponential Smoothing, dalam tahap identifikasi kebutuhan ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem atau produk. Identifikasi kebutuhan dalam metode Exponential Smoothing juga mencakup analisis terhadap proses model Exponential Smoothing yang akan digunakan. Analisis ini meliputi pemilihan parameter alpha yang optimal, identifikasi pola data, pemilihan metode peramalan yang sesuai, serta validasi dan evaluasi hasil peramalan. Semua tahapan analisis tersebut sangat penting dalam memastikan bahwa model Exponential Smoothing dapat menghasilkan peramalan yang akurat dan efektif.

3. Implementasi

Tahap implementasi dalam metode Exponential Smoothing merujuk pada tahapan di mana peramalan dilakukan dengan menggunakan model yang telah dibuat. Dalam tahap ini, model Exponential Smoothing akan diterapkan pada data yang telah dikumpulkan sebelumnya untuk menghasilkan peramalan yang akurat. Hasil peramalan tersebut kemudian akan dipresentasikan dalam bentuk grafik untuk memudahkan interpretasi. Dengan demikian, tahap implementasi merupakan langkah krusial dalam memastikan bahwa model Exponential Smoothing dapat memberikan peramalan yang efektif untuk kegiatan bisnis di masa depan.

4. Pengujian

Tahap pengujian adalah tahap evaluasi yang dilakukan setelah tahap peramalan selesai dilakukan. Pada tahap ini, dilakukan pengujian untuk mengevaluasi keakuratan peramalan yang telah dihasilkan, dengan membandingkan persentase nilai peramalan dengan nilai aktual. Dengan demikian,

tahap pengujian merupakan langkah penting dalam memastikan bahwa model Exponential Smoothing yang digunakan dapat memberikan hasil peramalan yang akurat dan dapat diandalkan untuk kegiatan bisnis di masa depan.

Bodgan dalam (Nirmala et al., 2021) menjelaskan bahwa analisis data adalah suatu langkah dalam menyusun dan menemukan secara sistematis data yang diperoleh dari catatan lapangan dan bahan-bahan lain, sehingga mudah dipahami, dan temuan yang diperoleh dapat diinformasikan kepada masyarakat yang membutuhkan (Minakshi, 2017). Hal yang menarik tentang pemulusan eksponensial adalah bahwa bobot terbesar diberikan pada pengamatan terbaru.

Menurut (Makridakis, 1999) dalam (Nirmala et al., 2021) Exponential Smoothing adalah prosedur yang secara terus menerus meningkatkan peramalan (smoothing) dengan merata-ratakan nilai-nilai masa lalu dari suatu data deret waktu secara eksponensial. Metode pemulusan eksponensial sangat populer dalam manajemen rantai pasokan dan analisis bisnis karena kesederhanaan, transparansi, dan akurasi. Hal yang menarik tentang pemulusan eksponensial adalah bahwa bobot terbesar diberikan pada pengamatan terbaru.

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha) F_t \tag{1}$$

Keterangan:

- F<sub>t+1</sub> : Prakiraan waktu untuk periode ke t+1
- X<sub>t</sub> : Nilai riil periode ke t (sekarang)
- α : Konstanta perataan (0 < α < 1)
- F<sub>t-1</sub> : perkiraan untuk periode saat ini

Penentuan konstanta (α) ditentukan dengan trial and error. Nilai alfa dilakukan dengan perbandingan menggunakan interval antara 0 < α < 1 (0,1 hingga 0,9).

Mean Absolute Deviation (MAD) adalah metode umum untuk mengukur kesalahan perkiraan keseluruhan adalah deviasi absolut rata-rata (Gandesrukma et al., 2021).

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

Keterangan :

- A<sub>t</sub> : Data aktual
- F<sub>t</sub> : Peramalan pada periode t
- n : Jumlah periode perkiraan yang terlibat

Metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil,

tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar. Nilai *MSE* dapat di hitung dengan menggunakan rumus (Luh et al., 2019) :

$$MSE = \sum \left| \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \right| \quad (3)$$

Keterangan :

- At : Nilai aktual dari permintaan
- Ft : Nilai hasil peramalan sebelumnya
- n : Jumlah data

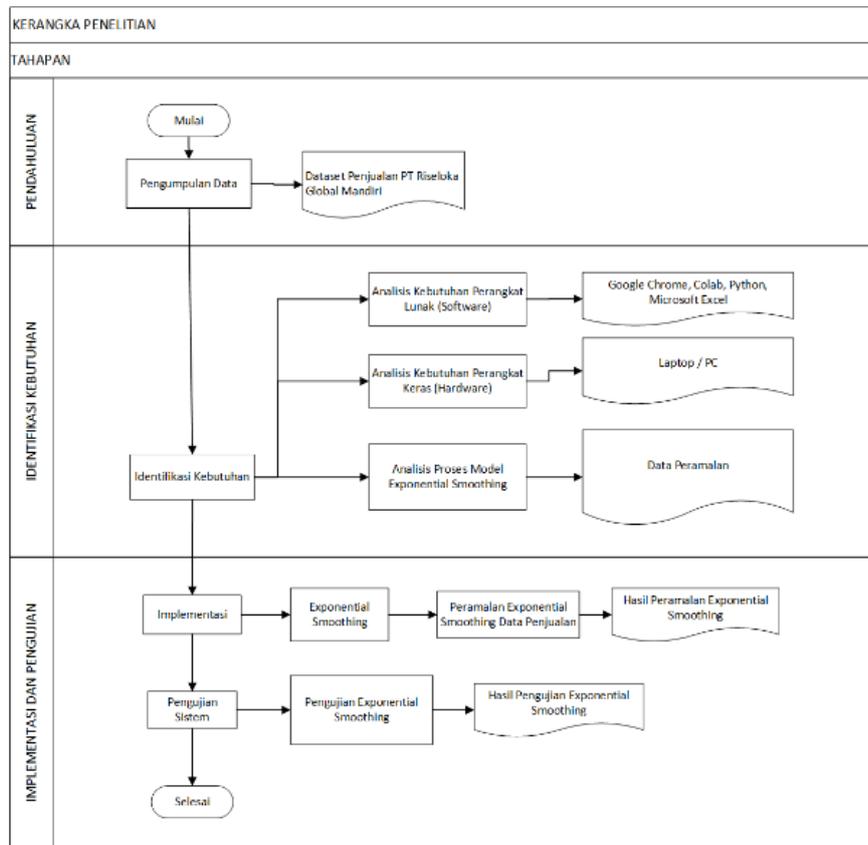
menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah (Luh et al., 2019)

$$MAPE = \sum 100\% \left| \frac{(A_t - F_t)}{n} \right| \quad (4)$$

Keterangan :

- At : Data aktual
- Ft : Peramalan pada periode t
- n : Jumlah periode perkiraan yang terlibat

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih bermakna daripada MAD karena MAPE



Gambar 1 Kerangka Penelitian

## 2. PEMBAHASAN

Dalam era bisnis yang kompetitif saat ini, pemahaman yang baik terhadap pergerakan variasi kebutuhan konsumen menjadi sangat penting bagi para pelaku usaha. Dalam rangka mengantisipasi kelebihan atau kekurangan produksi, inventory, dan volume penjualan, pelaku usaha harus mampu menganalisis dan menginterpretasikan pergerakan variasi kebutuhan konsumen secara efektif (Nirmala et al., 2021). Dalam rangka melakukan analisis tersebut, data penjualan dari PT Riseloka Global Mandiri yang berlokasi di Bandung, telah dikumpulkan. Data ini terdiri dari 17 produk dengan penjualan yang mencakup periode satu tahun. Untuk

mengukur kinerja model, data telah dibagi menjadi dua subset, dimana masing-masing subset digunakan untuk pengujian dan pelatihan model (Alzahrani et al., 2020). Dalam proses implementasi, aplikasi Rapid Miner digunakan dan para peneliti telah menyediakan datasheet berupa file. Untuk melakukan visualisasi dan perbandingan akurasi peramalan pada data aktual dan hasil dari data latih, para peneliti memilih satu sampel produk dan menyajikan hasilnya pada Tabel 2.

**Tabel 1 Data Penjualan PT Riseloka**

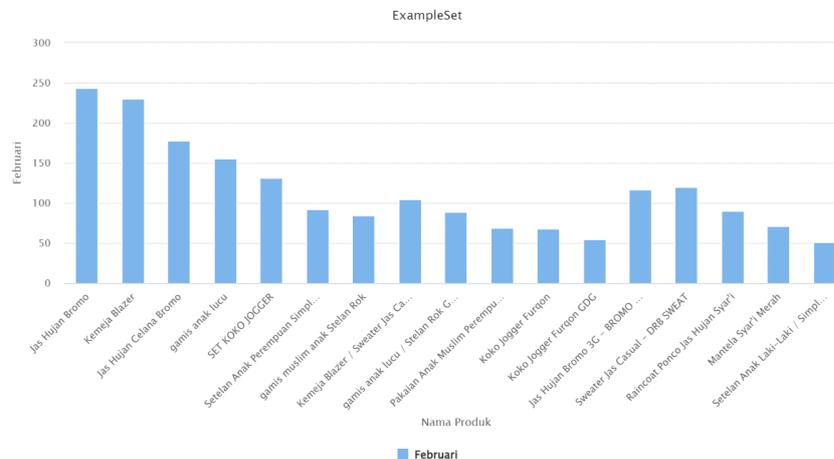
Nama Produk	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli	Agu	Sep	Okt
Jas Hujan Bromo	343	243	53	21	25	34	40	15	91	289
Kemeja Blazer	280	198	363	358	108	68	75	8	10	2
Jas Hujan Celana Bromo	45	56	58	26	1047	287	285	320	418	715
gamis anak lucu	72	105	292	855	12	21	29	15	29	22
SET KOKO JOGGER	48	73	177	522	1	3	18	12	6	7
Setelan Anak Simple Ethnic	18	1	55	153	8	23	21	11	20	11
gamis muslim anak Stelan Rok	64	66	150	497	4	9	19	11	12	12
Kemeja Blazer / Sweater Jas Casual	255	151	323	340	91	66	87	9	1	2
gamis anak lucu / Stelan Rok GDG	9	30	44	525	33	21	17	2	2	1
Pakaian Anak Muslim Perempuan - Misora Set Outer	8	21	61	285	4	9	7	13	7	9
Koko Jogger Furqon	50	66	181	529	8	11	25	15	15	15
Koko Jogger Furqon GDG	10	15	18	499	24	22	11	2	1	7
Jas Hujan Bromo 3G - BROMO 3G BLACK	300	261	75	23	27	37	40	19	103	387
Sweater Jas Casual - DRB SWEAT	204	126	276	273	101	54	50	2	9	1
Raincoat Ponco Jas Hujan Syar'i	32	22	16	7	8	20	14	16	66	204
Mantela Syar'i Merah	4	27	36	41	5	12	18	13	28	250
Setelan Anak Laki-Laki / Simple Ethnic	10	3	77	204	4	10	38	9	10	13

**Tabel 2 Peramalan Penjualan (*Exponential Smoothing*)**

Bulan	Penjualan	$\alpha$					
		0.3		0.5		0.9	
		Peramalan	Error	Peramalan	Error	Peramalan	Error
Januari	280	-	-	-	-	-	-
Februari	198	280	-82	280	-82	280	-82
Maret	363	146	217	208	155	332	31
April	358	122.1	235.9	189.5	168.5	324.3	33.7
Mei	108	49.9	58.1	66.5	41.5	99.7	8.3
Juni	68	44.2	23.8	51	17	64.6	3.4
Juli	75	50.5	24.5	57.5	17.5	71.5	3.5
Agustus	8	12.9	-4.9	11.5	-3.5	8.7	-0.7
September	12	67.3	-55.3	51.5	-39.5	19.9	-7.9
Oktober	2	202.9	-200.9	145.5	-143.5	30.7	-28.7
November		194.29	-	73.75	-	4.87	-

Tabel 2. Peramalan Penjualan (*Exponential Smoothing*)

$\alpha$	Peramalan	MAD	MSE	MAPE
0.3	112.80	133.63	2460.11	36.81%
0.5	73.75	83.50	884.05	26.41%
0.9	4.87	24.90	153.12	5.61%



Gambar 3. Grafik Prediksi Penjualan 1 Bulan Tiap Produk

3. KESIMPULAN

Berdasarkan perbandingan akurasi peramalan, konstanta ( $\alpha$ ) 0,9 dianggap sebagai konstanta yang paling tepat untuk mengoptimalkan penjualan pada platform e-commerce. Konstanta ini memberikan selisih dan nilai error yang lebih kecil dibandingkan dengan konstanta lainnya. Perbandingan antara penjualan aktual dengan hasil ramalan menunjukkan selisih rata-rata (MSE) yang relatif kecil. Dalam konteks ini, metode exponential smoothing dengan konstanta 0,9 mampu mengurangi kesalahan peramalan pada bulan November. Berdasarkan hasil peramalan, dapat disimpulkan bahwa jumlah produk yang terjual pada bulan November kemungkinan besar tidak akan berbeda jauh dengan jumlah penjualan pada bulan Oktober. Penemuan ini menguatkan temuan dari penelitian sebelumnya oleh (Luh et al., 2019) dan (Nirmala et al., 2021) bahwa metode exponential smoothing sangat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan berbagai nilai konstanta.

PUSTAKA

Nasution, M. K., Lubis, A. R., & Suwandi, S. (2020). Sales Forecasting Using Exponential Smoothing Method on E-commerce Platform. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1519, No. 1, p. 012045). IOP Publishing.

Prasetyo, B., & Aulia, R. (2021). Sales Forecasting on E-commerce Platform Using Exponential Smoothing Method. In *2021 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET)* (pp. 1-5). IEEE.

Alijoyo, F. A., & Norimarna, S. (2021). Risk Management Maturity Assessment based on ISO 31000-A pathway toward the Organization’s Resilience and Sustainability Post COVID-19: The Case Study of SOE Company in Indonesia.

Ulrich, C., Frieske, B., Schmid, S. A., & Friedrich, H. E. (2022). Monitoring and Forecasting of Key Functions and Technologies for Automated Driving. *Forecasting*, 4(2), 477–500. <https://doi.org/10.3390/forecast4020027>

Sohrabpour, V., Oghazi, P., Toorajipour, R., & Nazarpour, A. (2021). Export sales forecasting using artificial intelligence. *Technological Forecasting and Social Change*, 163. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120480>

Nirmala, W., Harjadi, D., & Awaluddin, R. (2021). Sales Forecasting by Using Exponential Smoothing Method and Trend Method to Optimize Product Sales in PT. Zamrud Bumi Indonesia During the Covid-19 Pandemic. <https://doi.org/10.52088/ijesty.v1i1.169>

Makridakis, Wheelwright, and McGee, Metode dan Aplikasi Peramalan, Second Edi. Jakarta: Binarupa Aksara, 1999.

M. Dekker, K. Van Donselaar, and P. Ouwehand, “How to use aggregation and combined forecasting to improve seasonal demand forecasts,” *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 90, no. 2, pp. 151–167, 2004, doi: 10.1016/j.ijpe.2004.02.004.

Luh, N., Sri, W., Ginantra, R., Bagus, I., & Anandita, G. (2019). Penerapan Metode Single Exponential

- Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang. In *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* (Vol. 3). <http://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti>
- Lu, Z. (2017). Research on the Improvement of Supply Chain Management Under Dropshipping Model. In *International Conference on Economic Development and Education Management*.
- Santoso, A. B., Rumetna, M. S., & Isnaningtyas, K. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Analisa Peramalan Penjualan. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(2), 756. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i2.2951>
- Santoso, A. B., Rumetna, M. S., & Isnaningtyas, K. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Analisa Peramalan Penjualan. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(2), 756. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i2.2951>
- Putu Yuli Sukmarani, N., & Ramadhan, R. (2016). Penerapan Metode Exponential Smoothing Pada Peramalan Penjualan Dalam Penentuan Kuantitas Produksi Roti (Studi Kasus Perusahaan Roti Dhiba Kendari). 2(1), 229–236.
- Minakshi, “Applications of Mathematics in Various Economic Fields,” *Res. J. Sci. Technol.*, vol. 9, no. 1, p. 175, 2017, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5958/2349-2988.2017.00029.8>.
- Luh, N., Sri, W., Ginantra, R., Bagus, I., & Anandita, G. (2019). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang. In *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* (Vol. 3). <http://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti>
- Alzahrani, S. I., Aljamaan, I. A., & Al-Fakih, E. A. (2020). Forecasting the spread of the COVID-19 pandemic in Saudi Arabia using ARIMA prediction model under current public health interventions. *Journal of Infection and Public Health*, 13(7), 914–919. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.06.001>
- Gandesrukma, N. C., Sanjaya, B. P., Damayanti, A., & Nurcahyo, R. (2021). Implementation of Time Series Forecasting Using Single Moving Average Model-A Case Study in Printing Industry.