JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

Analisis Metode *Moving Average* & *Exponential Smoothing* Dengan POM QM Untuk Memprediksi Penjualan di UMKM *Tote Bag* HSL Shop Rajapolah

Neng Salsabila Pebria Putri Hapidiah[1*], Suci Putri Lestari[2], Arif[3]
[1,2,3] Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Indonesia
[*]E-mail: putrsalsabila37@gmail.com

Information Article
History Article
Submission: 30-09-2026
Revision: 27-10-2026
Published: 30-10-2026

DOI Article:
10.62421/jibema.v4i2.836

A B S T R A K

Fluktuasi penjualan menjadi salah satu tantangan bagi UMKM dalam menentukan jumlah produksi dan mengendalikan persediaan agar sesuai dengan kebutuhan pasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah tahun 2025, melakukan peramalan penjualan menggunakan metode *Moving Average* 3 bulan dan *Exponential Smoothing* dengan nilai α = 0,3, serta membandingkan tingkat akurasi kedua metode berdasarkan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan data penjualan bulanan tahun 2025. Proses peramalan dilakukan melalui perhitungan manual dan aplikasi POM-QM *for Windows*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penjualan *Tote Bag* HSL Shop Rajapolah mengalami fluktuasi setiap bulan, dengan penjualan tertinggi pada November sebesar 4.409 unit dan terendah pada Februari sebesar 370 unit. Berdasarkan perbandingan tingkat kesalahan peramalan, metode *Moving Average* 3 bulan menghasilkan nilai MAD sebesar 1.571,333, MSE sebesar 3.676.089,0, dan MAPE sebesar 165,105%, sedangkan metode *Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAD sebesar 1.664,195, MSE sebesar 3.796.626,0, dan MAPE sebesar 201,464%. Dengan demikian, metode *Moving Average* 3 bulan memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan *Exponential Smoothing* sehingga dapat dipertimbangkan sebagai metode peramalan penjualan pada HSL Shop Rajapolah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi tambahan bagi pemilik usaha dalam merencanakan produksi dan mengendalikan persediaan berdasarkan data penjualan historis.

Kata Kunci: *Forecasting, Moving Average, Exponential Smoothing,* POM-QM, Penjualan

A B S T R A C T

Sales fluctuations are one of the challenges faced by micro, small, and medium enterprises (MSMEs) in determining production quantities and controlling inventory to meet market demand. This study aims to describe Tote Bag sales at HSL Shop Rajapolah in 2025, forecast sales using the three-month Moving Average method and the Exponential Smoothing method with a smoothing constant of α = 0.3, and compare the forecasting accuracy of both methods based on Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). This study employs a quantitative

Acknowledgment

Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

method using monthly sales data from 2025. The forecasting process was carried out through manual calculations and the POM-QM for Windows application. The results show that Tote Bag sales at HSL Shop Rajapolah fluctuated from month to month, with the highest sales recorded in November at 4,409 units and the lowest in February at 370 units. Based on the comparison of forecasting errors, the three-month Moving Average method produced a MAD value of 1,571.333, an MSE value of 3,676,089.0, and a MAPE value of 165.105%, while the Exponential Smoothing method produced a MAD value of 1,664.195, an MSE value of 3,796,626.0, and a MAPE value of 201.464%. Therefore, the three-month Moving Average method has lower forecasting errors than the Exponential Smoothing method and may be considered for forecasting sales at HSL Shop Rajapolah. The findings of this study are expected to provide additional information for the business owner in planning production and controlling inventory based on historical sales data.

Key word: *Forecasting, Moving Average, Exponential Smoothing, POM-QM, Sales*

©2026 Published by JIBEMA. Selection and/or peer-review under responsibility of JIBEMA

PENDAHULUAN

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) memainkan peran penting pada perekonomian dunia, terutama pada negara berkembang seperti Indonesia. Secara dunia, UMKM menyumbang lebih kurang 50% lapangan kerja serta 40% PDB global, dari data Bank dunia (Poverty, 2025). Di taraf nasional, UMKM mendominasi struktur ekonomi Indonesia dengan mencapai 99,99% berasal total unit usaha, berjumlah sekitar 64,2 juta unit pada tahun 2024 (In & Design, 2024). Kenyataan ini memberikan ketahanan UMKM di tengah fluktuasi ekonomi pasca-pandemi, pada mana sektor ini menjadi penopang utama pemulihan ekonomi nasional.

Tren pertumbuhan UMKM pada Indonesia semakin pesat, menggunakan proyeksi mencapai 70 juta unit usaha di tahun 2025 (Belajar et al., 2025). Data Kadin Indonesia mencatat bahwa sampai 31 Desember 2024, terdapat 30,18 juta unit UMKM yang terdaftar secara resmi, termasuk sektor kerajinan tangan mirip produksi *Tote Bag* (Indonesia, 2024). Pertumbuhan ini didorong oleh digitalisasi dan ekspor, di mana sektor kerajinan tangan mengalami peningkatan ekspor sebesar 8,15% pada kuartal I-2024, terutama ke pasar Jepang serta Korea Selatan (https://indonesia.go.id/). Tetapi, di balik potensi ini, UMKM menghadapi tantangan volatilitas penjualan yang ditentukan faktor musiman serta persaingan pasar.

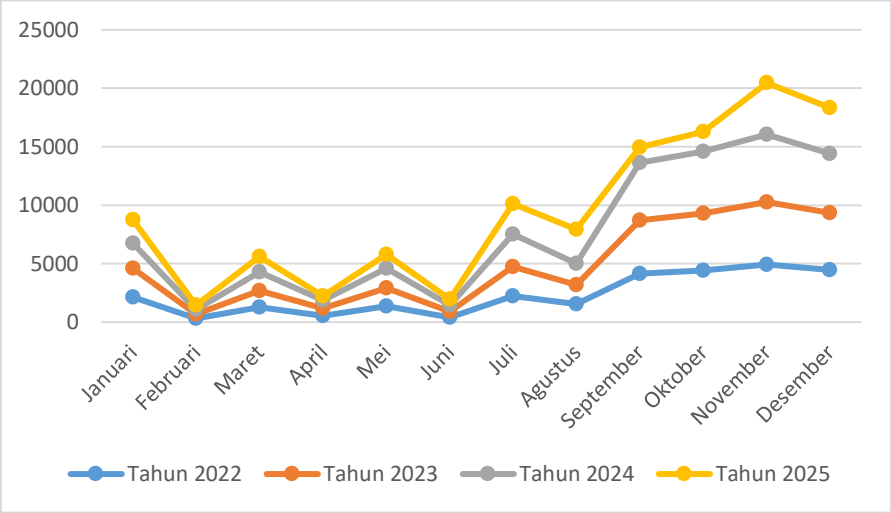
Salah satu UMKM yang menghadapi tantangan diatas adalah HSL Shop Rajapolah, sebuah usaha yang bergerak pada bidang produksi tas *Tote Bag* yang sudah berdiri dari tahun 1992. Berdasar-kan hasil wawancara, HSL Shop mempekerjakan sekitar 30 karyawan tetap dan 5 karyawan lepas, dan

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

menghasilkan berbagai tas dengan desain yang mengikuti tren pasar. HSL Shop mengalami peningkatan signifikan pada jumlah penjualan dari 27.770 unit pada tahun 2022 hingga 32.702 unit di tahun 2024, menggunakan fluktuasi bulanan yang relatif tajam, terutama di bulan-bulan eksklusif seperti Idul Fitri, menjelang hari libur sekolah, dan Tahun Baru, waktu permintaan semakin meningkat pesat.



Gambar 1. Grafik Penjualan HSL Shop Rajapolah Tahun 2022-2025

Sumber: HSL Shop, 2025

Berdasarkan Gambar 1 mengenai data penjualan HSL Shop tahun 2022–2025, terlihat bahwa penjualan menunjukkan pola fluktuasi yang berulang setiap tahunnya. Pola ini mengindikasikan bahwa penjualan tidak bersifat stabil, melainkan dipengaruhi oleh faktor musiman dan perilaku konsumen. Secara umum, data penjualan bulanan memperlihatkan kecenderungan penurunan pada awal tahun, kemudian meningkat secara bertahap pada pertengahan tahun, dan mencapai puncaknya menjelang akhir tahun.

Penjualan cenderung berada pada tingkat rendah pada bulan Februari setiap tahunnya, yaitu sebesar 316 unit pada tahun 2022, 365 unit pada tahun 2023, 389 unit pada tahun 2024, dan 370 unit pada tahun 2025. Penurunan ini disebabkan oleh menurunnya aktivitas belanja konsumen maupun instansi setelah periode pengeluaran besar di akhir tahun sebelumnya. Selain itu, pada awal tahun biasanya belum banyak kegiatan promosi, event, maupun pemesanan dalam jumlah besar sehingga permintaan produk *Tote Bag* relatif rendah. Memasuki pertengahan tahun khususnya pada bulan Mei hingga Agustus, penjualan mulai mengalami peningkatan. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya aktivitas masyarakat menjelang hari besar keagamaan seperti Idul Fitri, musim libur sekolah, serta meningkatnya kebutuhan akan produk tas untuk kegiatan sekolah, perjalanan, dan berbagai acara.

Pada periode ini, permintaan cenderung meningkat secara bertahap seiring dengan naiknya daya beli dan aktivitas konsumsi masyarakat.Puncak penjualan terjadi pada periode September hingga

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

November setiap tahunnya. Pada bulan November, penjualan mencapai angka tertinggi, yaitu 4.930 unit pada tahun 2022, 5.339 unit pada tahun 2023, 5.779 unit pada tahun 2024, dan 4.409 unit pada tahun 2025. Kenaikan signifikan ini dipengaruhi oleh meningkatnya kegiatan promosi, berbagai event akhir tahun, kebutuhan merchandise, serta persiapan menjelang libur akhir tahun dan Tahun Baru. Meskipun pada tahun 2025 terjadi sedikit penurunan dibandingkan tahun sebelumnya, bulan November tetap menjadi periode dengan penjualan tertinggi.

Menjelang akhir tahun, yaitu pada bulan Desember penjualan masih berada pada tingkat yang relatif tinggi meskipun tidak setinggi bulan November yaitu sebesar 3.945 unit pada tahun 2025. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan tetap kuat hingga akhir tahun didorong oleh kebutuhan liburan dan aktivitas konsumsi masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan tetap kuat namun mulai mengalami sedikit penurunan karena sebagian besar kebutuhan konsumen telah terpenuhi pada bulan sebelumnya. Secara keseluruhan pola ini menunjukkan bahwa penjualan HSL Shop bersifat musiman dengan permintaan rendah di awal tahun dan tinggi di akhir tahun. Fluktuasi penjualan yang terjadi dari bulan ke bulan inilah yang menjadi alasan utama perlunya peramalan (*forecasting*). Tanpa peramalan yang tepat, HSL Shop berisiko mengalami ketidakseimbangan persediaan yaitu kelebihan stok pada saat permintaan rendah dan kekurangan stok pada saat permintaan tinggi. Oleh karena itu analisis pola penjualan melalui diagram ini menjadi dasar penting dalam penerapan metode *forecasting* dengan tujuan membantu perencanaan produksi dan pengendalian persediaan secara lebih optimal.

Dalam menjalankan kegiatan usahanya, HSL Shop Rajapolah telah melakukan perencanaan produksi berdasarkan pengalaman pemilik selama menjalankan usaha. Pengalaman tersebut menjadi salah satu pertimbangan dalam menentukan jumlah produk yang akan diproduksi. Namun, perencanaan produksi tersebut belum didukung oleh penggunaan metode peramalan (*forecasting*) secara kuantitatif yang memanfaatkan data penjualan historis untuk memperkirakan penjualan pada periode berikutnya. Dengan demikian, perencanaan produksi masih mengandalkan pengalaman pemilik dan belum dilengkapi dengan hasil perhitungan peramalan yang terukur.

Kondisi tersebut menjadi salah satu permasalahan yang perlu diperhatikan karena penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah mengalami fluktuasi dari bulan ke bulan. Berdasarkan data penjualan tahun 2025, penjualan terendah terjadi pada bulan Februari sebesar 370 unit, sedangkan penjualan tertinggi terjadi pada bulan November sebesar 4.409 unit. Perbedaan jumlah penjualan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan pasar dapat berubah antar periode sehingga penentuan jumlah produksi perlu mempertimbangkan kondisi penjualan yang terjadi.

Perencanaan produksi yang hanya mengandalkan pengalaman tetap dapat membantu pemilik dalam menjalankan kegiatan usaha. Akan tetapi, tanpa dukungan perhitungan peramalan berdasarkan data historis, pemilik belum memiliki hasil estimasi kuantitatif yang dapat digunakan sebagai bahan

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

pertimbangan untuk memperkirakan penjualan periode berikutnya. Apabila jumlah produksi tidak sesuai dengan kebutuhan pasar, terdapat risiko penumpukan persediaan ketika produksi melebihi permintaan atau kekurangan persediaan ketika permintaan meningkat. Oleh karena itu, diperlukan metode *forecasting* yang dapat membantu memberikan gambaran perkiraan penjualan secara lebih terukur.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menggunakan metode *Moving Average* 3 bulan dan *Exponential Smoothing* dengan nilai α = 0,3 untuk meramalkan penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah. Kedua metode tersebut dipilih untuk mengetahui hasil peramalan berdasarkan data penjualan historis serta membandingkan tingkat kesalahannya menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Perbandingan ini diperlukan untuk mengetahui metode yang menghasilkan tingkat kesalahan lebih rendah sehingga dapat direkomendasikan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan produksi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui metode peramalan yang paling relatif antara *Moving Average* dengan jumlah periode 3 bulan dan *Exponential Smoothing* dengan bobot 0,3. Dengan mengukur nilai kesalahan menggunakan ukuran statistik MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Hasil peramalan ini diharapkan bisa membantu HSL Shop dalam memprediksi jumlah penjualan pada periode mendatang secara lebih sempurna dengan keuntungan dapat mempertinggi efisiensi manajemen produksi, pengendalian stok, dan pengambilan keputusan strategis berbasis data. Populasi sasaran dari penelitian ini adalah data penjualan *Tote Bag* 2025 dan juga pemilik sebagai narasumber. Sampel dalam penelitian ini dengan teknik sampel *purposive sampling* yang dipilih secara sengaja dengan kriteria relevan dan representatif untuk analisis *forecasting*. Dimana penelitian ini sampel yang digunakan penulis yaitu 1 tahun laporan penjualan 2025 (12 bulan) pada HSL Shop Rajapolah. Penelitian ini menggunakan jenis data kuantitatif, dengan data berupa angka mengenai laporan penjualan pada UMKM HSL Shop Rajapolah.

Hipotesis

H_1: *Employer branding* berpengaruh positif dan signifikan terhadap loyalitas karyawan PTPN IV Regional II.

H_2: *Psychological capital* berpengaruh positif dan signifikan terhadap loyalitas karyawan PTPN IV Regional II.

H_3: *Job crafting* berpengaruh positif dan signifikan terhadap loyalitas karyawan PTPN IV Regional II.

H_4: Employer branding, psychological capital, dan job crafting secara simultan berpengaruh positif dan

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

signifikan terhadap loyalitas karyawan PTPN IV Regional II.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Moving Average 3 Bulan

Metode *Moving Average* 3 bulan digunakan dengan cara merata-ratakan data penjualan tiga periode sebelumnya.

Rumus *Moving Average*:

$$F_{t+1} = \frac{D_t + D_t + D_t}{3}$$

1. Perhitungan Secara manual *Moving Average* 3 Bulan

Januari $F_4 = \frac{5281+5779+5083}{3} = \frac{16143}{3} = 5381$

Februari $F_5 = \frac{5779+5083+2011}{3} = \frac{12873}{3} = 4291$

Maret $F_6 = \frac{5083+2011+370}{3} = \frac{7464}{3} = 2488$

April $F_7 = \frac{2011+370+1337}{3} = \frac{3718}{3} = 1239{,}333$

Mei $F_8 = \frac{370+1337+383}{3} = \frac{2090}{3} = 696{,}667$

Juni $F_9 = \frac{1337+383+1166}{3} = \frac{2886}{3} = 962$

Juli $F_{10} = \frac{383+1166+483}{3} = \frac{2032}{3} = 677.333$

Agustus $F_{11} = \frac{1166+483+2603}{3} = \frac{4252}{3} = 1417.333$

September $F_{12} = \frac{483+2603+2918}{3} = \frac{6004}{3} = 2001.333$

Oktober $F_{13} = \frac{2603+2918+1319}{3} = \frac{6840}{3} = 2280$

November $F_{14} = \frac{2918+1319+1687}{3} = \frac{5924}{3} = 1974.667$

Desember $F_{15} = \frac{1319+1687+4409}{3} = \frac{7415}{3} = 2471.667$

Januari $F_4 = \frac{1687+4409+3945}{3} = \frac{10041}{3} = 3347$

Berdasarkan hasil perhitungan manual metode *Moving Average* 3 bulan diperoleh nilai ramalan periode Januari 2026 sebesar 3347 unit. Nilai tersebut diperoleh dari rata-rata penjualan tiga bulan terakhir yaitu Oktober, November dan Desember 2025.

Tabel 2. Peramalan Metode *Moving Average* 3 Bulan 2025

BULAN	PENJUALAN 2025	*FORECAST*
Januari	2011	5381
Februari	370	4291
Maret	1337	2488

Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

BULAN	PENJUALAN 2025	*FORECAST*
April	383	1239.333
Mei	1166	696.667
Juni	483	962
Juli	2603	677.333
Agustus	2918	1417.333
September	1319	2001.333
Oktober	1687	2280
November	4409	1974.667
Desember	3945	2471.667
TOTALS	38774	
AVERAGE	2584.933	
Next periode		3347

Sumber: Hasil data yang telah diolah, 2026

Tabel 2 terlihat bahwa hasil peramalan metode *Moving Average* mulai dapat dihitung pada bulan Oktober 2024 karena metode ini memerlukan tiga data penjualan sebelumnya. Nilai ramalan tertinggi terjadi pada bulan Januari 2025 sebesar 5381 unit, sedangkan nilai terendah terjadi pada bulan Juli sebesar 677.333 unit.

2. Perhitungan Dengan Menggunakan POM QM

HSL Shop Solution

	Demand(y)	Forecast	Error	|Error|	Error^2	|Pct Error|
October	5281					
November	5779					
December	5083					
January	2011	5381	-3370	3370	11356900	167.578%
February	370	4291	-3921	3921	15374240	1059.73%
March	1337	2488	-1151	1151	1324801	86.088%
April	383	1239.333	-856.333	856.333	733306.9	223.586%
May	1166	696.667	469.333	469.333	220273.8	40.252%
June	483	962	-479	479	229441	99.172%
July	2603	677.333	1925.667	1925.667	3708192	73.979%
August	2918	1417.333	1500.667	1500.667	2252000.0	51.428%
September	1319	2001.333	-682.333	682.333	465578.8	51.731%
October	1687	2280	-593	593	351649	35.151%
November	4409	1974.667	2434.333	2434.333	5925980.0	55.213%
December	3945	2471.667	1473.333	1473.333	2170711.0	37.347%
TOTALS	38774		-3249.334	18856	44113070	1981.254%
AVERAGE	2584.933		-270.778	1571.333	3676089.0	165.105%
Next period forecast		3347	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	2100.311	

Gambar 1. Hasil POM QM Metode *Moving Average* 3 Bulan

Sumber: Hasil data yang telah diolah, 2026

Gambar 1 Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan aplikasi POM-QM *for Windows* diperoleh nilai peramalan yang sama dengan hasil perhitungan manual sehingga menunjukkan bahwa proses perhitungan telah dilakukan dengan benar.

Dari kedua perhitungan menunjukkan bahwa penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah selama tahun 2025 mengalami kenaikan dan penurunan yang tidak menentu setiap bulannya. Fluktuasi

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under (cc) BY-NC a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

penjualan tersebut menyebabkan perusahaan mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah produksi yang tepat karena belum menggunakan metode peramalan yang sistematis. Kondisi ini berpotensi menimbulkan kelebihan persediaan (*overstock*) maupun kekurangan persediaan (*stockout*) yang dapat menghambat kelancaran operasional dan mengurangi peluang penjualan. Dalam penelitian ini digunakan metode *Moving Average* 3 bulan karena karakteristik data penjualan HSL Shop Rajapolah cenderung berfluktuasi namun tidak menunjukkan pola tren yang konsisten dalam jangka panjang.

Menurut Heizer et al. (2017), metode *Moving Average* digunakan untuk mengurangi fluktuasi acak pada data historis dengan cara merata-ratakan beberapa periode terakhir sehingga menghasilkan ramalan yang lebih stabil. Pemilihan periode 3 bulan dilakukan karena mampu memberikan keseimbangan antara kestabilan dan kepekaan terhadap perubahan permintaan. Jika periode yang digunakan terlalu pendek, seperti 1 atau 2 bulan, hasil ramalan akan sangat dipengaruhi oleh perubahan penjualan yang bersifat sementara. Sebaliknya, jika periode yang digunakan terlalu panjang, hasil ramalan menjadi kurang responsif terhadap perubahan kondisi pasar yang terjadi pada periode terbaru.

Selain didukung oleh teori, penggunaan *Moving Average* 3 bulan juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kusyanto et al. (2020) yang menggunakan *Moving Average* 3 dan 5 bulan dalam peramalan penjualan, serta penelitian Juarsa et al. (2025) yang menyimpulkan bahwa metode *Moving Average* mampu menghasilkan peramalan yang cukup baik pada data penjualan UMKM yang berfluktuasi. Dengan demikian, penggunaan *Moving Average* 3 bulan dinilai sesuai untuk kondisi penjualan HSL Shop Rajapolah karena dapat meredam fluktuasi acak tanpa menghilangkan informasi dari data terbaru.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan aplikasi POM-QM *for Windows*, diperoleh nilai *forecasting* untuk periode berikutnya sebesar 3.347 unit. Nilai tersebut merupakan hasil rata-rata penjualan tiga bulan terakhir yaitu Oktober, November, dan Desember 2025. Hasil peramalan ini dapat dijadikan sebagai dasar dalam menyusun rencana produksi periode berikutnya agar jumlah produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan perkiraan permintaan pasar. Dengan demikian, perusahaan dapat mengurangi risiko kelebihan maupun kekurangan stok serta meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan dan proses produksi.

Exponential Smoothing* nilai *α* sebesar *0,3

Metode *Exponential Smoothing* menggunakan nilai α sebesar 0,3 sesuai proposal penelitian. Rumus *Exponential Smoothing*:

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

- α = 0,3
- *Forecast* awal menggunakan Januari = 2011

1. Perhitungan manual *Exponential Smoothing* :

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

Desember $F_2 = 5083$

Januari $F_3 = 0{,}3\ (2011) + 0{,}7(5083)$
$= 603.3 + 3558.1 = 4161.4$

Februari $F_4 = 0{,}3\ (370) + 0{,}7(4161.4)$
$= 111 + 2912.98 = 3023.98$

Maret $F_5 = 0{,}3\ (1337) + 0{,}7(3023.98)$
$= 401.1 + 2116.786 = 2517.886$

April $F_6 = 0{,}3\ (383) + 0{,}7(2517.886)$
$= 114.9 + 1762.5202 = 1877.42$

Mei $F_7 = 0{,}3\ (1166) + 0{,}7(1877.42)$
$= 349.8 + 1314.194 = 1663.994$

Juni $F_8 = 0{,}3\ (483) + 0{,}7(1663.994)$
$= 144.9 + 1164{,}7958 = 1309.696$

Juli $F_9 = 0{,}3\ (2603) + 0{,}7(1309.696)$
$= 780.9 + 916.7872 = 1697.687$

Agustus $F_{10} = 0{,}3\ (2918) + 0{,}7(1697.687)$
$= 875.4 + 1188.3809 = 2063.781$

September $F_{11} = 0{,}3\ (1319) + 0{,}7(2063.781)$
$= 395.7 + 1444.6467 = 1840.347$

Oktober $F_{12} = 0{,}3\ (1687) + 0{,}7(1840.347)$
$= 506.1 + 1288{,}2429 = 1794.343$

November $F_{13} = 0{,}3\ (4409) + 0{,}7(1794.343)$
$= 1322.7 + 1256.0401 = 2578.74$

Desember $F_{14} = 0{,}3\ (3945) + 0{,}7(2578.74)$
$= 1183.5 + 1805.118 = 2988.618$

Berdasarkan hasil perhitungan manual menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai α = 0,3 diperoleh nilai ramalan untuk periode Januari 2026 sebesar 2988.618 unit. Nilai tersebut diperoleh melalui proses pemulusan data historis penjualan dengan memberikan bobot sebesar 30% pada data penjualan terbaru dan 70% pada nilai ramalan periode sebelumnya. Dengan demikian, hasil peramalan yang diperoleh mampu menggambarkan kecenderungan pola penjualan yang terjadi selama periode pengamatan serta lebih responsif terhadap perubahan data penjualan dibandingkan metode *Moving Average*.

Tabel 3. Peramalan *Exponential Smoothing* a=0.3 Tahun2025

BULAN	PENJUALAN 2025	*FORECAST*
Januari	2011	5083

Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

BULAN	PENJUALAN 2025	*FORECAST*
Februari	370	4161.4
Maret	1337	3023.98
April	383	2517.886
Mei	1166	1877.42
Juni	483	1663.994
Juli	2603	1309.696
Agustus	2918	1697.687
September	1319	2063.781
Oktober	1687	1840.347
November	4409	1794.343
Desember	3945	2578.74
TOTALS	27714	
AVERAGE	2131.846	
Next periode		2988.618

Sumber: Hasil data yang telah diolah, 2026

Tabel 3 terlihat bahwa hasil peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai α = 0,3 dapat dihitung sejak periode kedua karena metode ini menggunakan data aktual dan nilai ramalan periode sebelumnya dalam proses perhitungannya. Hasil peramalan menunjukkan pola yang mengikuti pergerakan data penjualan aktual dengan tingkat fluktuasi yang lebih halus. Nilai ramalan tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar 5083 unit, sedangkan nilai ramalan terendah terjadi pada bulan Juli sebesar 1309.696 unit. Hasil peramalan untuk periode Januari 2026 diperoleh sebesar 2988.618 unit.

2. Perhitungan Dengan POM QM

HSL Shop Rajapolah Solution

	Demand(y)	Forecast	Error	|Error|	Error^2	|Pct Error|
December	5083					
January	2011	5083	-3072	3072	9437184	152.76%
February	370	4161.4	-3791.4	3791.4	14374710	1024.703%
March	1337	3023.98	-1686.98	1686.98	2845902.0	126.177%
April	383	2517.886	-2134.886	2134.886	4557738	557.412%
May	1166	1877.42	-711.42	711.42	506118.7	61.014%
June	483	1663.994	-1180.994	1180.994	1394747.0	244.512%
July	2603	1309.696	1293.304	1293.304	1672635.0	49.685%
August	2918	1697.687	1220.313	1220.313	1489164.0	41.82%
September	1319	2063.781	-744.781	744.781	554698.8	56.466%
October	1687	1840.347	-153.347	153.347	23515.21	9.09%
November	4409	1794.343	2614.657	2614.657	6836433.0	59.303%
December	3945	2578.74	1366.26	1366.26	1866667.0	34.633%
TOTALS	27714		-6981.274	19970.34	45559520	2417.573%
AVERAGE	2131.846		-581.773	1664.195	3796626.0	201.464%
Next period forecast		2988.618	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	2134.468	

Gambar 2. Hasil POM QM Metode *Moving Exponential Smoothing* α = 0,3

Sumber: Hasil data yang telah diolah, 2026

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan aplikasi POM-QM *for Windows* diperoleh nilai peramalan yang sama dengan hasil perhitungan manual sehingga menunjukkan bahwa proses perhitungan telah dilakukan dengan benar.

Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

Dari kedua perhitungan menunjukkan bahwa penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah selama tahun 2025 mengalami fluktuasi yang cukup tinggi dari bulan ke bulan. Kondisi tersebut menyebabkan perusahaan mengalami kesulitan dalam memperkirakan jumlah penjualan pada periode berikutnya sehingga berpotensi menimbulkan kelebihan maupun kekurangan produksi. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode peramalan yang mampu menyesuaikan perubahan permintaan secara lebih cepat dan akurat. Dalam penelitian ini digunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai α = 0,3 karena karakteristik data penjualan HSL Shop Rajapolah bersifat fluktuatif namun tidak menunjukkan tren yang kuat secara konsisten.

Menurut Heizer et al. (2017), metode *Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru sehingga lebih responsif terhadap perubahan pola permintaan dibandingkan metode *Moving Average*. Nilai α = 0,3 dipilih karena berada dalam rentang nilai yang direkomendasikan untuk data yang mengalami fluktuasi jangka pendek. Dengan nilai tersebut, hasil peramalan dapat tetap responsif terhadap perubahan data terbaru tanpa mengabaikan pola data historis sebelumnya. Selain itu, penggunaan α = 0,3 juga sesuai dengan karakteristik data penjualan HSL Shop Rajapolah yang mengalami perubahan penjualan pada periode tertentu namun tidak menunjukkan tren yang konsisten.

Penggunaan metode *Exponential Smoothing* juga didukung oleh penelitian terdahulu. Ulfia et al. (2025) menyimpulkan bahwa metode *Exponential Smoothing* menghasilkan tingkat kesalahan peramalan yang relatif kecil pada data penjualan UMKM yang bersifat dinamis. Selain itu, penelitian Gulo et al. (2024) menunjukkan bahwa metode *Exponential Smoothing* mampu menghasilkan peramalan yang akurat dalam pengelolaan persediaan barang melalui pemberian bobot yang lebih besar pada data terbaru. Temuan tersebut memperkuat alasan penggunaan metode *Exponential Smoothing* dalam penelitian ini untuk membantu perusahaan mengantisipasi perubahan permintaan pasar yang terjadi dari waktu ke waktu.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan aplikasi POM-QM *for Windows*, diperoleh hasil *forecasting* untuk periode selanjutnya sebesar *2.988,618* unit. Hasil peramalan tersebut diperoleh melalui proses pemulusan data historis menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai α = 0,3 sehingga menghasilkan nilai ramalan yang lebih responsif terhadap perubahan penjualan terbaru. Selain menghasilkan nilai ramalan, metode *Exponential Smoothing* juga menghasilkan nilai kesalahan peramalan berupa *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 1.664,195, *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 3.796.626, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 201,464%. Nilai-nilai tersebut digunakan untuk mengukur tingkat akurasi metode peramalan yang digunakan.

Dengan adanya hasil *forecasting* tersebut, perusahaan dapat memperoleh gambaran mengenai jumlah penjualan pada periode berikutnya sehingga dapat membantu dalam menentukan jumlah

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

produksi dan pengelolaan persediaan. Melalui perencanaan yang lebih baik, perusahaan diharapkan mampu meminimalkan risiko kelebihan maupun kekurangan stok serta meningkatkan efektivitas pengendalian persediaan dan kegiatan operasional perusahaan.

4Kesalahan Dalam Peramalan

Kesalahan dalam peramalan digunakan untuk menjadi perkiraan tingkat error dalam peramalan. Semakin kecil nilai dalam kesalahan peramalan maka semakin cocok digunakan, perhitungan yang digunakan sebagai bertikut:

Tabel 4. 3 Bulan *Moving Average Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

BULAN	PENJUALAN 2025	*FORECAST*	*Error*	*|Error|*	*Error^2*	*|Pct Error|*
Januari	2011	5381	-3370	3370	11356900	167.578%
Februari	370	4291	-3921	3921	15374240	1059.73%
Maret	1337	2488	-1151	1151	1324801	86.088%
April	383	1239.333	-856.333	856.333	733306.9	223.586%
Mei	1166	696.667	469.333	469.333	220273.8	40.252%
Juni	483	962	-479	479	229441	99.172%
Juli	2603	677.333	1925.667	1925.667	3708192	63.57%
Agustus	2918	1417.333	1500.667	1500.667	2252000.0	51.428%
September	1319	2001.333	682.333	682.333	465578.8	51.731%
Oktober	1687	2280	593	593	351649	35.151%
November	4409	1974.667	2434.333	2434.333	5925980.0	55.213%
Desember	3945	2471.667	1473.333	1473.333	2170711.0	37.347%
TOTALS	3877		-3249.34	18856	44113070	1981.254%
AVERAGE	2584.933		-270.778	1571.333	3676089.0	165.105%
Next periode		2946.098	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	2100.311	

Sumber: Hasil data yang telah diolah, 2026

Pada Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan tingkat kesalahan peramalan penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah periode Januari sampai Desember 2025 menggunakan metode *Moving Average* 3 bulan. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan aplikasi POM-QM *for Windows*,

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

diperoleh nilai ramalan (*forecast*) untuk periode berikutnya sebesar 3.347 unit. Nilai tersebut diperoleh dari rata-rata penjualan tiga periode sebelumnya yaitu Oktober, November, dan Desember 2025, sesuai dengan konsep metode *Moving Average* 3 bulan yang menggunakan data historis terbaru sebagai dasar peramalan.

Selain menghasilkan nilai ramalan, metode *Moving Average* 3 bulan juga menghasilkan ukuran tingkat kesalahan peramalan yang digunakan untuk menilai tingkat akurasi metode. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 1.571,333, *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 3.676.089, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 165,105%. Nilai MAD menunjukkan rata-rata penyimpangan absolut antara data aktual dengan hasil peramalan. Semakin kecil nilai MAD, maka semakin kecil pula rata-rata kesalahan yang dihasilkan oleh metode peramalan. Nilai MSE menunjukkan rata-rata kuadrat kesalahan peramalan sehingga dapat digunakan untuk mengetahui besarnya penyimpangan hasil ramalan terhadap data aktual. Sementara itu, nilai MAPE menunjukkan persentase rata-rata kesalahan peramalan terhadap data aktual yang digunakan untuk mengukur tingkat akurasi metode dalam bentuk persentase.

Berdasarkan hasil tersebut, metode *Moving Average* 3 bulan mampu memberikan gambaran mengenai pola penjualan pada periode mendatang dan menghasilkan ramalan yang relatif stabil. Meskipun tingkat kesalahan yang dihasilkan masih cukup besar akibat fluktuasi penjualan yang tinggi selama tahun 2025, metode ini tetap dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan produksi dan pengendalian persediaan. Dengan adanya hasil peramalan tersebut, HSL Shop Rajapolah dapat memperkirakan kebutuhan produksi pada periode berikutnya sehingga risiko terjadinya kelebihan maupun kekurangan stok dapat diminimalkan.

Tabel 5. *Exponential Smoothing* nilai α = 0,3 *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

BULAN	PENJUALAN 2025	*FORECAST*	*Error*	*|Error|*	*Error^2*	*|Pct Error|*
Januari	2011	5083	-3072	3072	9437184	152.76%
Februari	370	4161.4	-3791.4	3791.4	14374710	1024.703%
Maret	1337	3023.98	-1686.98	1686.98	2845902.0	126.177%
April	383	2517.86	-2134.886	2134.886	4557738	557.412%
Mei	1166	1877.42	-711.42	711.42	506118.7	61.014%
Juni	483	1663.994	-1180.994	1180.994	1394747.0	244.512%
Juli	2603	1309.696	1293.304	1293.304	1672635.0	49.685%
Agustus	2918	1697.687	1220.313	1220.313	1489164.0	41.82%
September	1319	2063.781	-744.781	744.781	554698.8	56.466%
Oktober	1687	1840.347	-153.347	153.347	23515.21	9.09%
November	4409	1794.343	2614.657	2614.657	6836433.0	59.303%
Desember	3945	2578.74	1366.26	1366.26	1866667.0	34.633%
TOTALS	27714		-	19970.34	45559520	2417.573%

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

BULAN	PENJUALAN 2025	*FORECAST*	*Error*	*|Error|*	*Error^2*	*|Pct Error|*
			6981.274			
AVERAGE	2131.846		-581.773	1664.195	3796626.0	201.464%
Next periode		2988.618	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err	2134.468	

Sumber: Hasil data yang telah diolah, 2026

Pada Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan tingkat kesalahan peramalan penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah periode Januari sampai Desember 2025 menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai α = 0,3. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan aplikasi POM-QM *for Windows*, diperoleh nilai ramalan (*forecast*) untuk periode berikutnya sebesar 2.988,618 unit. Nilai tersebut diperoleh melalui proses pemulusan data historis menggunakan metode *Exponential Smoothing* yang memberikan bobot lebih besar pada data penjualan terbaru sehingga hasil peramalan lebih responsif terhadap perubahan permintaan yang terjadi.

Selain menghasilkan nilai ramalan, metode *Exponential Smoothing* juga menghasilkan ukuran tingkat kesalahan peramalan yang digunakan untuk menilai tingkat akurasi metode. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 1.664,195, *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 3.796.626, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 201,464%. Nilai MAD menunjukkan rata-rata selisih absolut antara data aktual dengan hasil peramalan. Nilai MSE menunjukkan rata-rata kuadrat kesalahan peramalan yang digunakan untuk mengukur besarnya penyimpangan hasil ramalan terhadap data aktual. Sementara itu, nilai MAPE menunjukkan rata-rata persentase kesalahan peramalan terhadap data aktual. Semakin kecil nilai MAD, MSE, dan MAPE, maka semakin baik tingkat akurasi metode peramalan yang digunakan.

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa metode *Exponential Smoothing* mampu digunakan untuk melakukan peramalan penjualan pada HSL Shop Rajapolah. Metode ini menghasilkan nilai ramalan yang dapat digunakan sebagai dasar dalam memperkirakan jumlah penjualan pada periode berikutnya. Namun, nilai MAD, MSE, dan MAPE yang dihasilkan masih tergolong cukup besar, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang cukup tinggi antara hasil peramalan dengan data aktual. Hal ini disebabkan oleh fluktuasi penjualan yang cukup tinggi selama periode penelitian sehingga memengaruhi tingkat akurasi hasil peramalan.

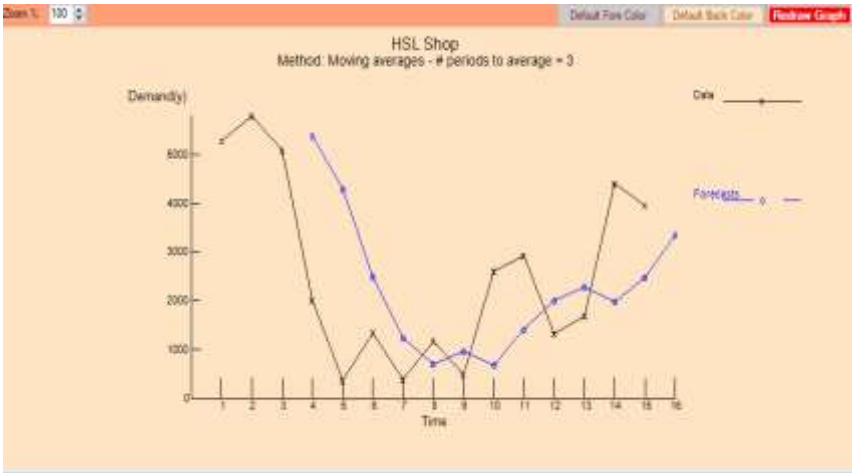
Dengan demikian, metode *Exponential Smoothing* α = 0,3 dapat digunakan sebagai alternatif dalam melakukan peramalan penjualan pada HSL Shop Rajapolah. Hasil peramalan yang diperoleh dapat membantu perusahaan dalam merencanakan jumlah produksi dan mengelola persediaan barang pada periode berikutnya. Meskipun demikian, berdasarkan hasil pengukuran tingkat kesalahan peramalan, metode ini masih perlu dibandingkan dengan metode lain untuk menentukan metode yang

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

paling akurat dan sesuai dengan karakteristik data penjualan perusahaan.



Gambar 3. Grafik Metode *Moving Average* 3 Bulan

Sumber: Hasil data yang telah diolah, 2026

Gambar 3 menunjukkan grafik hasil peramalan penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah menggunakan metode *Moving Average* 3 bulan. Pada grafik tersebut, sumbu horizontal (X) menunjukkan periode waktu pengamatan, sedangkan sumbu vertikal (Y) menunjukkan jumlah penjualan *Tote Bag*. Garis berwarna hitam menunjukkan data penjualan aktual, sedangkan garis berwarna biru menunjukkan hasil peramalan (*forecast*) yang diperoleh menggunakan metode *Moving Average* 3 bulan.

Berdasarkan grafik tersebut terlihat bahwa data penjualan aktual mengalami fluktuasi yang cukup tinggi dari satu periode ke periode lainnya. Hal ini ditunjukkan oleh adanya kenaikan dan penurunan penjualan yang relatif tajam pada beberapa periode. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa permintaan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah bersifat tidak stabil sehingga perusahaan memerlukan metode peramalan untuk membantu memperkirakan jumlah penjualan pada periode mendatang. Garis hasil peramalan mulai muncul pada periode keempat karena metode *Moving Average* 3 bulan memerlukan tiga periode data sebelumnya sebagai dasar perhitungan. Dengan demikian, nilai ramalan pada suatu periode diperoleh dari rata-rata penjualan tiga periode sebelumnya. Proses perataan tersebut menyebabkan garis forecast terlihat lebih halus dan stabil dibandingkan garis data aktual.

Dari grafik dapat dilihat bahwa garis *forecast* mampu mengikuti arah pergerakan data aktual meskipun tidak sepenuhnya menangkap perubahan yang terjadi secara tajam. Ketika penjualan aktual mengalami kenaikan, nilai *forecast* juga cenderung meningkat secara bertahap. Sebaliknya, ketika penjualan aktual mengalami penurunan, nilai *forecast* ikut menurun namun dengan tingkat perubahan yang lebih lambat. Kondisi ini menunjukkan bahwa metode *Moving Average* memiliki kemampuan untuk mengurangi pengaruh fluktuasi yang ekstrem sehingga menghasilkan pola peramalan yang lebih

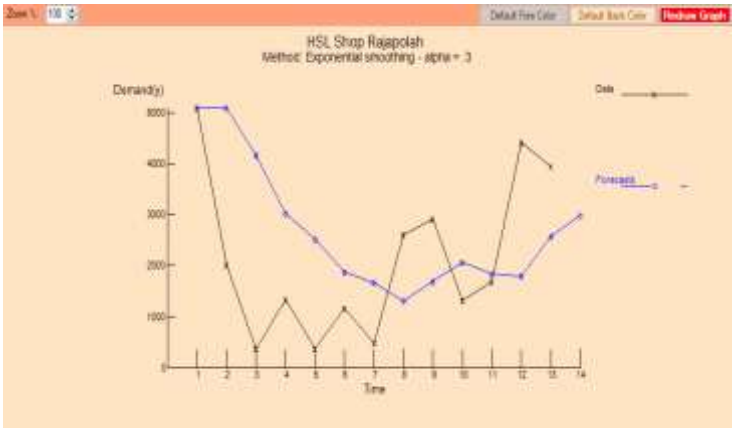
 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under (cc) BY-NC a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

stabil.

Secara keseluruhan, grafik hasil peramalan metode *Moving Average* 3 bulan menunjukkan bahwa metode ini mampu menggambarkan pola umum penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah. Meskipun masih terdapat selisih antara data aktual dan hasil peramalan pada beberapa periode, metode ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam memperkirakan jumlah penjualan periode berikutnya serta mendukung perencanaan produksi dan pengendalian persediaan perusahaan.



Gambar 4. Grafik Metode *Exponential Smoothing* α = 0,3

Sumber: Hasil data yang telah diolah, 2026

Gambar 4 menunjukkan grafik hasil peramalan penjualan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai a = 0,3. Pada grafik tersebut, sumbu x menunjukkan periode penjualan yaitu sebanyak 14 periode, sedangkan sumbu y menunjukkan jumlah penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah selama periode penelitian. Garis berwarna hitam menunjukkan data penjualan aktual selama 12 periode, dimulai dari bulan Januari sampai Desember tahun 2025. Data aktual tersebut menunjukkan bahwa tingkat penjualan mengalami kenaikan dan penurunan pada setiap periode sehingga membentuk pola penjualan yang fluktuatif. Sedangkan garis berwarna biru menunjukkan hasil *forecasting* menggunakan metode *Exponential Smoothing*. Peramalan dimulai dari periode ke-2 atau bulan Januari karena *forecast* awal menggunakan data aktual bulan Desember sebagai dasar perhitungan *forecasting* berikutnya. Selanjutnya proses *forecasting* dilakukan secara bertahap dengan memberikan bobot lebih besar pada data terbaru menggunakan nilai a = 0,3.

Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa hasil *forecasting* metode *Exponential Smoothing* cenderung mengikuti perubahan data aktual lebih cepat dibandingkan metode *Moving Average*. Hal ini disebabkan karena metode *Exponential Smoothing* memberikan pengaruh yang lebih besar pada data terbaru sehingga hasil *forecasting* lebih responsif terhadap perubahan penjualan. Selain itu, grafik *forecasting* menunjukkan bahwa garis hasil peramalan bergerak mengikuti pola data aktual walaupun masih terdapat perbedaan pada beberapa periode tertentu. Ketika data aktual mengalami

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under (cc) BY-NC a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

kenaikan yang cukup tinggi, hasil *Exponential Smoothing* tetap dapat membantu perusahaan dalam memperkirakan jumlah penjualan dan menentukan jumlah produksi pada periode berikutnya.

Tabel 6. Perbandingan *error* antara *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*

	MAD	MSE	MAPE
Moving Average	1571,333	3676089,0	165,105%
Exponential Smothing	1664.195	3796626,0	201.464%

Sumber: Hasil data yang telah diolah, 2026

Berdasarkan Tabel 6, Hasil perbandingan menunjukkan bahwa metode *Moving Average* 3 bulan menghasilkan nilai MAD sebesar 1.571,333, MSE sebesar 3.676.089, dan MAPE sebesar 165,105%. Sementara itu, metode *Exponential Smoothing* dengan α = 0,3 menghasilkan nilai MAD sebesar 1.664,195, MSE sebesar 3.796.626, dan MAPE sebesar 201,464%. Dengan demikian, metode *Moving Average* 3 bulan menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah berdasarkan ketiga ukuran tersebut sehingga dinilai memiliki akurasi relatif lebih baik pada data penjualan yang diteliti.

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesalahan peramalan, diperoleh nilai MAPE metode *Moving Average* sebesar 165,105%, sedangkan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai α = 0,3 sebesar 201,464%. Nilai MAPE yang melebihi 100% menunjukkan bahwa pada periode tertentu terdapat selisih antara hasil peramalan dan penjualan aktual yang lebih besar daripada jumlah penjualan aktual pada periode tersebut.

Kondisi tersebut dapat terjadi ketika jumlah penjualan aktual relatif rendah, tetapi hasil peramalan masih menunjukkan angka yang tinggi. Sebagai contoh, pada bulan Februari, penjualan aktual tercatat sebanyak 370 unit, sedangkan hasil peramalan yang tercantum dalam tabel sebesar 4.291 unit. Selisih antara kedua nilai tersebut adalah 3.921 unit. Besarnya selisih ini menghasilkan persentase kesalahan yang tinggi dan turut meningkatkan nilai rata-rata MAPE.

Berdasarkan perbandingan ketiga ukuran kesalahan peramalan yang digunakan, metode *Moving Average* memiliki nilai MAD, MSE, dan MAPE yang lebih rendah dibandingkan metode *Exponential Smoothing*. Dengan demikian, berdasarkan hasil perhitungan yang tercantum dalam penelitian ini, *Moving Average* menunjukkan tingkat kesalahan yang relatif lebih rendah dibandingkan *Exponential Smoothing*. Meskipun demikian, nilai MAPE yang masih tinggi menunjukkan bahwa hasil peramalan perlu digunakan secara hati-hati dan dievaluasi kembali agar dapat memberikan gambaran penjualan yang lebih akurat.

Hasil penelitian ini relevan dengan kondisi HSL Shop Rajapolah, yaitu perencanaan produksi yang selama ini dilakukan berdasarkan pengalaman pemilik dan belum didukung oleh metode *forecasting* kuantitatif. Hasil peramalan *Moving Average* 3 bulan dapat dijadikan informasi tambahan bagi pemilik untuk mempertimbangkan perkiraan penjualan pada periode berikutnya. Informasi

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

tersebut dapat digunakan bersama pengalaman pemilik dan pertimbangan operasional lainnya dalam merencanakan produksi.

Meskipun demikian, hasil peramalan tidak dapat dianggap sebagai jumlah penjualan yang pasti terjadi. Selain itu, nilai MAPE kedua metode dalam penelitian ini masih tinggi. Oleh karena itu, hasil peramalan perlu digunakan secara hati-hati dan dievaluasi secara berkala dengan mempertimbangkan perubahan permintaan, kondisi pasar, serta faktor operasional lainnya. Penelitian ini menunjukkan perbandingan tingkat kesalahan peramalan, bukan bukti langsung bahwa penerapan metode tersebut telah meningkatkan penjualan atau menurunkan biaya produksi HSL Shop Rajapolah.

Diketahui bahwa metode *Moving Average* 3 bulan dan *Exponential Smoothing* sama-sama dapat digunakan untuk melakukan peramalan penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah. Namun, berdasarkan hasil perbandingan tingkat kesalahan peramalan, metode *Moving Average* 3 bulan menunjukkan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan metode *Exponential Smoothing*. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) metode *Moving Average* sebesar 1.571,333, lebih kecil dibandingkan metode *Exponential Smoothing* sebesar 1.664,195. Selain itu, nilai *Mean Squared Error* (MSE) metode *Moving Average* sebesar 3.676.089, juga lebih kecil dibandingkan metode *Exponential Smoothing* sebesar 3.796.626. Begitu pula pada nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), metode *Moving Average* menghasilkan nilai sebesar 165,105%, sedangkan *Exponential Smoothing* sebesar 201,464%. Semakin kecil nilai MAD, MSE, dan MAPE yang dihasilkan, maka semakin dekat hasil peramalan dengan data aktual sehingga tingkat akurasi metode tersebut semakin baik.

Menurut pendapat Heizer et al. (2017), metode peramalan yang memiliki tingkat kesalahan (*error*) paling rendah merupakan metode yang paling tepat digunakan karena mampu menghasilkan ramalan yang lebih mendekati kondisi sebenarnya. Berdasarkan hasil penelitian ini, metode *Moving Average* memiliki nilai kesalahan yang lebih rendah pada seluruh ukuran *error* yang digunakan, sehingga dapat dinilai lebih akurat dalam memprediksi penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah. Keunggulan metode *Moving Average* terletak pada kemampuannya menghasilkan peramalan yang lebih stabil melalui proses perataan data historis. Dengan menggunakan rata-rata dari beberapa periode sebelumnya, metode ini mampu mengurangi pengaruh fluktuasi yang terlalu tinggi sehingga menghasilkan ramalan yang lebih mendekati pola penjualan aktual. Karakteristik tersebut sesuai dengan kondisi data penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah yang mengalami perubahan cukup signifikan antarperiode.

Dengan demikian, berdasarkan hasil perbandingan nilai MAD, MSE, dan MAPE, metode *Moving Average* 3 bulan merupakan metode yang memiliki tingkat akurasi terbaik dalam penelitian ini. Oleh karena itu, metode *Moving Average* 3 bulan dapat direkomendasikan sebagai metode peramalan yang

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

paling tepat untuk digunakan oleh HSL Shop Rajapolah dalam memperkirakan penjualan periode mendatang. Penggunaan metode ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam merencanakan produksi, mengendalikan persediaan, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kusyanto et al. (2020) yang berjudul "Peramalan Penjualan Keramik Menggunakan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing"*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Moving Average* 3 bulanan menghasilkan tingkat kesalahan peramalan yang lebih rendah dibandingkan metode *Exponential Smoothing* sehingga dinilai sebagai metode yang paling akurat untuk memprediksi penjualan keramik. Hasil tersebut memperkuat temuan penelitian ini bahwa metode *Moving Average* lebih sesuai digunakan pada data penjualan yang memiliki pola fluktuatif namun tidak menunjukkan perubahan tren yang sangat tajam. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Valentina et al. (2022) yang menyatakan bahwa metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* sama-sama dapat digunakan untuk melakukan peramalan penjualan pada UMKM. Meskipun kedua metode layak diterapkan, pemilihan metode terbaik harus didasarkan pada nilai kesalahan peramalan (*forecasting error*). Dalam penelitian ini, metode *Moving Average* menghasilkan nilai MAD, MSE, dan MAPE yang lebih kecil sehingga dipilih sebagai metode yang paling akurat untuk memprediksi penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah.

Di sisi lain, hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Ulfia et al. (2025) yang menyimpulkan bahwa metode *Exponential Smoothing* menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan metode *Moving Average*. Perbedaan hasil tersebut diduga disebabkan oleh karakteristik data yang digunakan. Data pada penelitian Ulfia et al. memiliki pola yang lebih sesuai dengan metode *Exponential Smoothing*, sedangkan data penjualan HSL Shop Rajapolah cenderung berfluktuasi sehingga metode *Moving Average* 3 bulan memberikan hasil peramalan yang lebih baik.

Perbandingan Perencanaan Produksi Sebelum dan Setelah Tersedianya Hasil Peramalan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peramalan penjualan dapat memberikan informasi tambahan bagi HSL Shop Rajapolah dalam mempertimbangkan perencanaan produksi. Sebelum penelitian dilakukan, pemilik HSL Shop Rajapolah telah merencanakan produksi berdasarkan pengalaman dalam menjalankan usaha. Namun, perencanaan tersebut belum menggunakan metode *forecasting* kuantitatif yang mengolah data penjualan historis untuk memperkirakan penjualan pada periode berikutnya.

Melalui penelitian ini, data penjualan *Tote Bag* selama tahun 2025 dianalisis menggunakan metode *Moving Average* 3 bulan dan *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0{,}3$. Hasil dari kedua metode tersebut kemudian dibandingkan berdasarkan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared*

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

Error (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui metode yang menghasilkan tingkat kesalahan peramalan lebih rendah. Untuk memperjelas perbedaan kondisi perencanaan produksi sebelum dan setelah tersedianya hasil peramalan dalam penelitian ini, berikut disajikan tabel perbandingannya.

Tabel 7. Perbandingan Sebelum dan setelah Melakukan Peramalan

Aspek Perbandingan	Sebelum Tersedianya Hasil Peramalan	Setelah Tersedianya Hasil Peramalan
Dasar perencanaan produksi	Mengandalkan pengalaman pemilik dalam menjalankan usaha.	Pengalaman pemilik dapat dilengkapi dengan informasi hasil peramalan berdasarkan data penjualan historis.
Perkiraan penjualan	Mempertimbangkan pengalaman dan kondisi penjualan yang diketahui pemilik.	Tersedia hasil perkiraan penjualan menggunakan metode *Moving Average* 3 bulan dan *Exponential Smoothing* α = 0,3
Metode peramalan	Belum menggunakan metode *forecasting* kuantitatif dalam perencanaan produksi.	Tersedia dua metode *forecasting* yang dapat dibandingkan berdasarkan tingkat kesalahan peramalannya.
Pertimbangan jumlah produksi	Mengacu pada pengalaman dan pertimbangan pemilik terhadap kebutuhan penjualan.	Hasil peramalan dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam menentukan jumlah produksi, bersama dengan kondisi persediaan, permintaan pasar, dan kemampuan produksi.
Evaluasi hasil peramalan.	Belum menggunakan pengukuran kesalahan peramalan dari metode kuantitatif.	Tingkat kesalahan kedua metode dapat dievaluasi menggunakan MAD, MSE, dan MAPE

Sumber: Diolah oleh peneliti,2026

Berdasarkan Tabel 7, perbedaan utama terletak pada tersedianya informasi kuantitatif yang dapat digunakan untuk melengkapi pengalaman pemilik dalam merencanakan produksi. Sebelum penelitian dilakukan, perencanaan produksi telah dilaksanakan berdasarkan pengalaman pemilik, tetapi belum didukung oleh penerapan metode *forecasting* kuantitatif. Setelah dilakukan penelitian, HSL Shop Rajapolah memiliki informasi tambahan berupa hasil peramalan penjualan menggunakan metode *Moving Average* 3 bulan dan *Exponential Smoothing* dengan nilai α = 0,3.

Berdasarkan hasil perbandingan tingkat kesalahan peramalan, metode *Moving Average* 3 bulan menghasilkan nilai MAD sebesar 1.571,333, MSE sebesar 3.676.089,0, dan MAPE sebesar 165,105%. Sementara itu, metode *Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAD sebesar 1.664,195, MSE

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

sebesar 3.796.626,0, dan MAPE sebesar 201,464%. Dengan demikian, metode *Moving Average* 3 bulan memiliki nilai kesalahan yang lebih rendah pada ketiga ukuran tersebut dibandingkan metode *Exponential Smoothing*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode *Moving Average* 3 bulan dapat dipertimbangkan sebagai salah satu alat bantu dalam memperkirakan penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah.

Meskipun demikian, hasil peramalan tidak menggantikan pengalaman pemilik sepenuhnya. Informasi peramalan sebaiknya digunakan bersama pertimbangan lain, seperti perubahan permintaan konsumen, persediaan bahan baku, kemampuan produksi, dan kondisi pasar. Penelitian ini memberikan hasil peramalan sebagai bahan pertimbangan, bukan membuktikan bahwa penerapan metode tersebut telah meningkatkan penjualan atau mengurangi biaya produksi

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai *forecasting* penjualan *Tote Bag* pada HSL Shop Rajapolah menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, maka dapat disimpulkan Penjualan *Tote Bag* HSL Shop Rajapolah tahun 2025 mengalami fluktuasi setiap bulan. Penjualan tertinggi terjadi pada bulan November sebesar 4.409 unit, sedangkan penjualan terendah terjadi pada bulan Februari sebesar 370 unit. Hasil *forecasting* menggunakan metode *Moving Average* 3 bulan dan *Exponential Smoothing* $\alpha = 0{,}3$ menunjukkan bahwa kedua metode dapat digunakan untuk melakukan peramalan penjualan. Berdasarkan hasil perbandingan nilai MAD, MSE, metode *Moving Average 3* bulan menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan metode *Exponential Smoothing*. Oleh karena itu metode *Moving Average 3* bulan dinilai lebih akurat digunakan untuk meramalkan penjualan pada HSL Shop Rajapolah.

DAFTAR PUSTAKA

Akmal, S., Sayuti, M., & Hasibuan, M. (2022). Forecasting Model of Arabica Coffee Export Demand With Decomposition Method on CV. Gayo Coffee Oro. International Journal of Engineering, Science and Information Technology, 2(3), 40–47. https://doi.org/10.52088/ijesty.v2i3.282

Aprilia, D. W. I. I., Manajemen, J., Ekonomi, F., & Tarakan, U. B. (2021). Analisis peramalan penjualan pada umkm pia paguntaka kota tarakan skripsi.

Arsy, S., Ramadhan, I., Saputra, A. P., & Hartati, V. (2024). Jurnal Logistics & Supply Chain (LOGIC) ANALISIS PERBANDINGAN METODE PERAMALAN DOUBLE *MOVING AVERAGE* DAN DOUBLE *EXPONENTIAL SMOOTHING* DUA PARAMETER HOLT PADA UMKM BIOHART YOGHUART Jurnal Logistics & Supply Chain (LOGIC). 02(02), 35–44.

Asriani, Rianse, U., Surni, Taufik, Y., & Herdhiansyah, D. (2023). Forecasting Model of Corn Commodity Productivity in Indonesia: Production and Operations Management, Quantitative Method (POM-QM) Software. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 14(5), 611–617. https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.0140565

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

Belajar, F., Umkm, I., Mikro, U., & Koperasi, K. (2025). Proyeksi Jumlah UMKM di Indonesia 2025 : Peluang dan Tantangan Menuju Ekonomi Digital Peluang UMKM dalam Era Ekonomi Digital Tantangan yang Dihadapi UMKM Menuju.

Gulo, eijen sefry doy, Sukartini, T. H., Kakisina, sophia meolinda, & Mendrofa, martha surya dinata. (2024). Analisis Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode *Moving Average* Dan *Exponential Smoothing* Pada CV . Sanjaya Bangun Pratama. 1703–1716.

Heizer, J., RendeR, B., & Munson, C. (2017). Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management (12th ed.). Pearson.

Ihsan, H., Syam, R., & Ahmad, F. (2018). Peramalan Penjualan dengan Metode *Exponential Smoothing* (Studi Kasus : Penjualan Bakso Kemasaan / Kiloan Rumah Bakso Bang Ipul). 1(1), 1–7.

In, M., & Design, C. (2024). Berikut Adalah Kondisi Koperasi Dan UMKM di Indonesia Pada Tahun 2024. 2024–2027.

Indonesia, U. (2024). UMKM INDONESIA UMKM Indonesia.

Juarsa, R. P., Aqila, N., Maulina, W. P., Putra, A. J., Cibro, R., & Jumiati, M. (2025). PERMINTAAN BOLU KEMOJO PADA UMKM ALIN CAKE AND BAKERY FORECASTING METHOD APPROACH FOR OPTIMIZING DEMAND OF BOLU KEMOJO AT ALIN CAKE AND BAKERY MSME. 1–12. https://doi.org/10.31186/jagroindustri.15.1.1-12

Kusyanto, Suhardi, D., & Awaluddin, R. (2020). Peramalan Penjualan Keramik Menggunakan Metode *Moving Average* Dan *Exponential Smoothing* Pada Usaha Agus Keramik Kusyanto 1 , Dadang Suhardi 2 , Robi Awaluddin 3. Ekonomi Akuntansi Dan Manajemen, Vol I(1), 6.

Nadira, F., Dewy, cyndy kresna, Tiojay, sabila utamu syifa, & Anwar, A. (2023). Jurnal Logistics & Supply Chain (LOGIC) PENERAPAN METODE FORECASTING DOUBLE *MOVING AVERAGE* DAN DOUBLE *EXPONENTIAL SMOOTHING* SATU PARAMETER Jurnal Logistics & Supply Chain (LOGIC). 02(01), 1–7.

Nirmala, V. 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. 1(4), 59–64.

Poverty, U. (2025). Sm ll nd M dium Ent rpris s (SMEs) Fin nc.

Puspasari, D., & Yus, D. R. (2023). Application of Raw Material Inventories Using the ABC Class Classification Method and the EOQ Method in Raw Material Inventories Based on POM QM *For Windows*. Transformasi: Journal of Economics and Business Management, 2(3), 50–62. https://doi.org/10.56444/transformasi.v2i3.953

Putri, T., Mubarak, D., & Dmc, C. (2023). JURNAL. 7(1), 52–59.

Rahmania, F. A., & Rahmawati, N. (2025). Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications Comparative Analysis of Demand Forecasting Accuracy in Sajiku Seasoned Flour Product with Software POM-QM. 4(2), 2808–4519. https://ioinformatic.org/

Stevenson, W. J. (2018). Operations Management (Edisi ke-1). McGraw-Hill Education.

Sugiyono. (2024). Metode Penelitian Kuantitatif (Cetakan Ke). Alfabeta.

Sutiono, W. H., & Setiafindari, W. (2024). Analisis Penerapan Forecasting Penjualan Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Efektif Produksi Tepung Mocaf Pada UMKM XYZ kedepannya secara sistematis dengan menggunakan data historis . Metode bertujuan untuk masa yang akan datang . Manfaat peramalan penj. 2(4).

Tamtama, N. N., & Riantisari, R. (2024). Analisis Peramalan Permintaan Melalui Metode *Moving*

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi
Volume 4, No. 2, October 2026, p. 4728-4750

Average, Weighted *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* (Studi Kasus Pada Exist Auto Detailing). Primanomics : Jurnal Ekonomi & Bisnis, 22(1), 109–120. https://doi.org/10.31253/pe.v22i1.2685

Ulfia, Y. N., Arini, N. I., Dewa, R. S., & Sahala, S. (2025). JURNAL INDUSTRI FURNITUR & PENGOLAHAN KAYU Vol 3 No 1 Juni 2025 PERAMALAN PERMINTAAN PRODUK KURSI PADA UD BERKAH MAKMUR DI KECAMATAN SIJERUK Demand Forecasting of Chair Products at UD Berkah Makmur Sijeruk. 3(1), 56–65.

Valentina, C., Poecze, F., Strauss, C., Valentina, C., Poecze, F., & Strauss, C. (2022). ScienceDirect ScienceDirect Chatbots in customer service : Chatbots in customer service : Their relevance and impact on service quality Their relevance and impact on service quality. Procedia Computer Science, 201, 421–428. https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.03.055

Winarso, W., Mulyadi, Briliant, R. N., & Aulia, H. (2020). Pengantar Manajemen.

Zahara, A. F. A., Angelina, V., Nurfiyanti, W. P., Miharin, Y., Salsabilla, N., Zulfa, I. I., Sholikhah, R., & Tondang, I. S. (2025). Sales Forecasting Analysis of Minyakita using POM-QM Application (Case Study: PT. Java Agri Sukses Makmur). AJARCDE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment), 9(2), 476–480. https://doi.org/10.29165/ajarcde.v9i2.745.

 Copyright ©2026, JIBEMA

Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License