



Penentuan Peramalan Permintaan dengan Metode Peramalan Single Exponential Smoothing pada Industri Percetakan

Determination of Demand Forecasting using Single Exponential Smoothing Forecasting Method in the Printing Industry

Raodah^{1*)}, Erniyani²⁾, Irin Ramdhani³⁾

^{1,2,3)} Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar
email: ^{1*)}raodah@unm.ac.id, ²⁾erniyani@unm.ac.id, ³⁾irinramdhani@unm.ac.id

Informasi Artikel

Diterima:
Submitted
25/02/2025

Disetujui:
Accepted
24/04/2025

Diterbitkan:
Published
30/04/2025

^{*)} Raodah
raodah@unm.ac.id

Abstrak

Peramalan permintaan merupakan aspek penting dalam pengelolaan usaha, terutama dalam usaha mikro dan menengah seperti Fotocopy dan Percetakan XYZ yang berlokasi di Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode peramalan time series menggunakan pendekatan *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam meramalkan permintaan jasa percetakan. Data yang digunakan adalah data historis permintaan bulanan selama tahun 2024. Metode yang diterapkan menghasilkan dua nilai smoothing parameter, yaitu $\alpha = 0,1$ dan $\alpha = 0,05$, yang masing-masing memberikan hasil peramalan yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SES dengan $\alpha = 0,1$ menghasilkan prediksi yang lebih akurat dengan nilai MAPE sebesar 63,855%, meskipun nilai MAD dan MSE sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan $\alpha = 0,05$. Prediksi permintaan untuk periode berikutnya adalah sebesar 26.903,33 unit dengan $\alpha = 0,1$ dan 20.700,28 unit dengan $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pemilik usaha Fotocopy dan Percetakan XYZ dalam merencanakan persediaan dan pengambilan keputusan strategis, serta meningkatkan efisiensi operasional usaha mereka.

Kata kunci: *Peramalan permintaan, Single Exponential Smoothing, Time series, Ukuran akurasi peramalan*

Abstract

Demand forecasting is an important aspect in business management, especially in micro and medium enterprises such as Photocopy and Printing XYZ located in Makassar. This study aims to apply the time series forecasting method using the Single Exponential Smoothing (SES) approach in forecasting the demand for printing services. The data used is historical data on monthly demand during 2024. The method applied resulted in two parameter smoothing values, namely $\alpha = 0.1$ and $\alpha = 0.05$, each of which gave different forecasting results. The results showed that the SES method with $\alpha = 0.1$ produced a more accurate prediction with a MAPE value of 63.855%, although the MAD and MSE values were slightly higher compared to $\alpha = 0.05$. The demand forecast for the next period is 26,903.33 units with $\alpha = 0.1$ and 20,700.28 units with $\alpha = 0.05$. The results of this study are expected to help XYZ Photocopy and Printing business owners in planning inventory and strategic decision-making, as well as improving the operational efficiency of their businesses.

Keywords: *Demand forecasting, Single Exponential Smoothing, Time series, Forecasting accuracy measures*





Pendahuluan

Dalam dunia bisnis yang kompetitif saat ini, kemampuan untuk meramalkan permintaan secara akurat menjadi salah satu faktor kunci dalam pengambilan keputusan strategis. Peramalan permintaan berperan penting dalam berbagai aspek manajerial, seperti perencanaan produksi, pengendalian persediaan, hingga pengelolaan sumber daya manusia dan keuangan. Kesalahan dalam meramalkan permintaan dapat menyebabkan kelebihan atau kekurangan kapasitas, pemborosan biaya, serta ketidakpuasan pelanggan (Raodah, 2023).

Usaha fotocopy dan percetakan didirikan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan layanan dokumentasi, penggandaan dokumen dan percetakan berbagai produk seperti undangan, brosur dan lain-lain. Usaha fotocopy dan percetakan ini merupakan salah satu sektor usaha jasa yang sangat dipengaruhi oleh fluktuasi permintaan. Permintaan terhadap jasa ini dapat berubah-ubah tergantung pada musim, kegiatan akademik, serta tren konsumen. Oleh karena itu, pengelolaan yang efektif dalam menghadapi ketidakpastian permintaan sangat diperlukan, khususnya bagi usaha mikro dan menengah seperti *Fotocopy dan Percetakan XYZ* yang berlokasi di Makassar, Sulawesi Selatan.

Permintaan cetak merupakan elemen penting dalam sektor industri percetakan. Percetakan merupakan teknologi yang memfasilitasi perusahaan untuk memproduksi salinan dokumen, gambar, dan berbagai konten lainnya secara cepat pada media seperti kertas, kain, dan sebagainya, dengan kemampuan produksi yang dapat mencapai ribuan unit setiap harinya (Kusmawati et al., 2017).

Peramalan (*forecasting*) merupakan suatu kegiatan untuk memprediksi kejadian di masa depan dengan cara menganalisis dan menilai data atau informasi yang berasal dari periode sebelumnya (Rizal et al., 2021). Fahmi (2014) menjelaskan bahwa peramalan merupakan suatu upaya sistematis yang dilakukan dengan menerapkan berbagai pendekatan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, guna memperoleh gambaran kondisi di masa mendatang yang lebih akurat (Purnama et al., 2024).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membantu pemilik usaha dalam

mengurangi kesulitan saat menentukan jenis stok bahan yang perlu diprioritaskan pada periode tertentu (Fole & Safitri, 2025; Sulastri et al., 2023), serta memperkirakan jumlah kebutuhan bahan yang harus disiapkan (Erniyani & Raodah, 2023). Hal ini sejalan dengan pendapat Assauri (2008) yang menyatakan bahwa peramalan berperan penting dalam pengawasan persediaan, sehingga jumlah stok tidak berlebihan maupun kekurangan.

Terdapat dua kategori utama dalam metode peramalan, yakni metode kualitatif yang mengandalkan penalaran intuitif atau logis, serta metode kuantitatif yang didasarkan pada analisis data numerik (Devira et al., 2023). Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yaitu metode peramalan *time series*.

Dalam peramalan, data yang digunakan untuk menghitung nilai prediksi umumnya berasal dari informasi masa lalu dalam kurun waktu tertentu, yang sering kali dikenal sebagai data deret waktu atau *time series* (Putra & Hendry, 2022). Metode ini mampu mengidentifikasi pola-pola musiman, tren jangka panjang, dan fluktuasi data masa lalu untuk digunakan sebagai dasar peramalan masa depan. Dengan penerapan perhitungan *time series* yang tepat, perusahaan dapat merancang perencanaan persediaan (*inventory planning*) yang lebih efisien dan menekan biaya operasional. Oleh karena itu, metode *time series* menjadi elemen krusial dalam proses pengambilan keputusan di dunia industri dan bisnis (Rangapuram et al., 2018).

Dalam kegiatan peramalan, ketidakpastian merupakan hal yang tidak dapat dihindari, sehingga tingkat akurasi maupun potensi penyimpangan perlu diperhitungkan secara cermat (Anggraeni & Arifin, 2022). Tujuan dari peramalan adalah untuk menghasilkan prediksi yang mampu meminimalkan tingkat kesalahan atau *forecast error* yang mungkin terjadi (Fauziah et al., 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode peramalan *time series* dalam meramalkan permintaan pada Fotocopy dan Percetakan XYZ, serta mengevaluasi keakuratannya dalam memberikan prediksi yang dapat diandalkan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam





pengambilan keputusan manajerial dan meningkatkan daya saing usaha.

Penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Tajrin et al (2024) terkait prediksi permintaan cetak menggunakan metode algoritma *time series*, Habsari et al (2020) dalam penelitiannya menentukan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dan Verifikasi Peramalan Menggunakan *Tracking Signal Control Chart*, serta Indah & Rahmadani (2018) dalam penelitiannya menggunakan *Single Exponential Smoothing (SES)* pada industri kripik singkong srikandi. Penelitian menunjukkan bahwa dari data lima tahun terakhir (2012-2016), Metode SES cenderung menghasilkan nilai kesalahan yang relatif kecil, khususnya pada tahun 2015, di mana nilai *forecast error* tercatat sebesar 25.641 untuk nilai alpha 0,2 dan 25.812 untuk alpha 0,4.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif, yang bertujuan untuk meramalkan permintaan usaha percetakan anugrah dengan menerapkan metode peramalan *time series* dengan aplikasi POM QM. Pendekatan ini digunakan karena memungkinkan analisis terhadap data historis guna menghasilkan prediksi yang akurat dan kuantitatif.

Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah usaha Fotocopy dan Percetakan XYZ yang berlokasi di Makassar, Sulawesi Selatan. Adapun objek penelitian adalah data permintaan jasa percetakan yang terjadi selama satu tahun.

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari catatan historis permintaan usaha percetakan. Data ini mencakup jumlah permintaan bulanan yang digunakan untuk keperluan peramalan.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan berupa perangkat lunak pengolah data (seperti Microsoft Excel dan POM QM) yang memungkinkan dilakukannya perhitungan

metode *time series* serta analisis kesalahan peramalan (*forecast error*).

Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan adalah metode peramalan *time series*, khususnya pendekatan kuantitatif untuk mengidentifikasi pola dan fluktuasi permintaan. Teknik peramalan tersebut berupa Teknik *Single Exponential Smoothing (SES)*. Metode ini merupakan bagian dari pendekatan deret waktu (*time series*) yang memanfaatkan data historis untuk meramalkan peristiwa atau kondisi di masa depan (Elison, Asrianto, & Aryanto, 2020). Evaluasi model dilakukan menggunakan indikator akurasi seperti *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Squared Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* untuk mengetahui seberapa besar penyimpangan hasil prediksi terhadap data aktual.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Data yang diperoleh peneliti berasal dari pemilik usaha fotocopy dan percetakan XYZ di Makassar, berupa data permintaan pencetakan dan penggandaan dokumen yang dicatat dari bulan Januari hingga Desember 2024. Rincian data tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Permintaan

No.	Periode	Permintaan
1	Januari	10.000
2	Februari	15.000
3	Maret	50.000
4	April	30.000
5	Mei	65.000
6	Juni	50.000
7	Juli	9.500
8	Agustus	10.000
9	September	45.000
10	Oktober	50.000
11	November	30.000
12	Desember	30.000

Sumber: [Pemilik Usaha Fotocopy dan Percetakan XYZ]

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, peramalan permintaan yang dilakukan oleh pemilik usaha fotocopy dan percetakan tergolong ke dalam jenis peramalan jangka menengah. Dari segi pendekatan, metode yang





digunakan termasuk dalam peramalan kuantitatif karena menggunakan data historis berupa angka. Data tersebut mencakup permintaan dari Januari hingga Desember 2024 dan digunakan sebagai dasar untuk memprediksi permintaan pada periode selanjutnya. Informasi penjualan ini ditampilkan pada Tabel 1 dan selanjutnya divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk mengamati pola data yang terbentuk.

Langkah pertama dalam melakukan peramalan dengan model deret waktu adalah dengan mengidentifikasi jenis pola data yang ada. Beberapa jenis pola data antara lain (Lusiana & Yulianty, 2020):

1. *Horizontal (H)* atau *Stasioner*: Terjadi ketika data berfluktuasi di sekitar rata-rata yang tetap dan stabil, yang dikenal dengan istilah stasioner terhadap nilai rata-ratanya.
2. *Seasonality (S)*: Pola musiman muncul apabila data menunjukkan pola yang berulang setelah periode tertentu, seperti harian, mingguan, bulanan, triwulan, atau tahunan.
3. *Cycles (C)*: Siklus merupakan pola data yang terjadi dalam interval beberapa tahun, yang biasanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang dan terkait dengan siklus bisnis.
4. *Trend (T)*: Pola ini muncul apabila terdapat peningkatan atau penurunan data secara bertahap dalam jangka waktu yang panjang.



Sumber: [Pemilik Usaha Fotocopy dan Percetakan XYZ]

Gambar 1. Pola Data Permintaan Fotocopy dan Percetakan

Dari Gambar 1 di atas menunjukkan bahwa pola data yang dihasilkan adalah tren di mana data permintaan terkadang naik dan turun. Dalam penelitian ini, metode *Single Exponential Smoothing (SES)* digunakan untuk

meramalkan permintaan percetakan di usaha Fotocopy dan Percetakan XYZ, dengan memanfaatkan data historis bulanan dari Januari hingga Desember 2024. Perhitungan dilakukan menggunakan dua nilai parameter smoothing, yaitu $\alpha = 0.1$ dan $\alpha = 0.05$, dengan bantuan aplikasi POM-QM dan Microsoft Excel.

1. Perhitungan *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0.1$)

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	15366,66
MAD (Mean Absolute Deviation)	20220,61
MSE (Mean Squared Error)	611685600
Standard Error (denom=n-2=9)	27342,56
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	63,855%
Forecast	
next period	26903,33

Sumber: [Pengolahan Data]

Gambar 2. Perhitungan Peramalan SES 0,1

2. Perhitungan *Single Exponential Smoothing* ($\alpha = 0.05$)

Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	19455,05
MAD (Mean Absolute Deviation)	22176,88
MSE (Mean Squared Error)	720042000
Standard Error (denom=n-2=9)	29665,66
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	60,726%
Forecast	
next period	20700,28

Sumber: [Pengolahan Data]

Gambar 2. Perhitungan Peramalan SES 0,05

Pembahasan

Peramalan permintaan di Usaha Fotocopy dan Percetakan XYZ dengan metode *Single Exponential Smoothing* selama satu tahun. Hasil perhitungan ukuran kesalahan peramalan dari metode tersebut disajikan dalam Tabel 2 da 3 berikut.

Tabel 2. Ukuran Kesalahan Peramalan SES

Metode	Nilai Ukuran Kesalahan		
	MAD	MSE	MAPE
Single Exponential Smoothing (Alpha 0,1)	20.220,61	611.685.600	63,855%





Metode	Nilai Ukuran Kesalahan		
	MAD	MSE	MAPE
Single Exponential Smoothing (Alpha 0,05)	22.176,88	720.042.000	60,726%

Sumber: [Pengolahan Data]

Tabel 3. Jumlah Permintaan Periode Selanjutnya

Metode	Next Period
Single Exponential Smoothing (Alpha 0,1)	26.903,33
Single Exponential Smoothing (Alpha 0,05)	20.700,28

Sumber: [Pengolahan Data]

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap data permintaan usaha Fotocopy dan Percetakan XYZ selama periode Januari hingga Desember 2024, ditemukan bahwa pola permintaan mengalami fluktuasi yang cukup signifikan dari bulan ke bulan. Visualisasi data menunjukkan adanya tren naik-turun yang tidak stabil, mencerminkan dinamika permintaan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor musiman dan eksternal. Untuk meramalkan permintaan pada periode selanjutnya, digunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan dua nilai parameter smoothing, yaitu $\alpha = 0,1$ dan $\alpha = 0,05$. Pemilihan metode ini didasarkan pada karakteristik data yang tidak menunjukkan pola musiman maupun tren yang kuat. Perhitungan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak POM-QM dan Microsoft Excel. Hasil evaluasi akurasi menunjukkan bahwa nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada $\alpha = 0,05$ sebesar 60,726%, sedikit lebih rendah dibandingkan $\alpha = 0,1$ yang memiliki MAPE sebesar 63,855%, sehingga secara persentase $\alpha = 0,05$ memberikan prediksi yang relatif lebih akurat. Namun, nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Squared Error* (MSE) justru lebih tinggi pada $\alpha = 0,05$, yang mengindikasikan adanya kompromi antara tingkat keakuratan dan sensitivitas peramalan. Adapun hasil prediksi permintaan untuk periode berikutnya adalah sebesar 26.903,33

unit dengan $\alpha = 0,1$, dan sebesar 20.700,28 unit dengan $\alpha = 0,05$. Perbedaan hasil ini menegaskan bahwa nilai *smoothing* parameter sangat mempengaruhi tingkat respons metode terhadap fluktuasi data terbaru.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap usaha Fotocopy dan Percetakan XYZ di Makassar, dapat disimpulkan bahwa metode peramalan *Single Exponential Smoothing* (SES) efektif digunakan dalam memprediksi permintaan jasa percetakan berdasarkan data historis bulanan tahun 2024. Dua nilai *smoothing* parameter yang digunakan, yaitu $\alpha = 0,1$ dan $\alpha = 0,05$, memberikan hasil yang berbeda dalam hal akurasi. Dengan mempertimbangkan ketiga ukuran kesalahan tersebut, metode SES dengan $\alpha = 0,1$ dinilai lebih optimal dan dapat dijadikan acuan dalam perencanaan persediaan serta pengambilan keputusan strategis di masa depan dengan jumlah permintaan periode selanjutnya sebesar 26.903,33.

Daftar Pustaka

Anggraeni, S., & Arifin, J. (2022). Peramalan Permintaan Printing Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dan Pengujian Hasil Menggunakan Grafik Tracking Signal pada PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(13), 430-439.

Assauri, S. (2008.) *Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Revisi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Devira, A. S., Nasution, Y. N., & Suyitno. (2023). Forecasting of Regional Original Income In The City of Samarinda Using The Double Exponential Smoothing Method From Brown. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 14(1), 41 – 46.

Elison, M. H., Asrianto, R., & Aryanto. (2020). Prediksi Penjualan Papan Bunga Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 2(3), 45–56.

Erniyani, E., & Raodah, R. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Paving Block Menggunakan Metode Statistical Quality





- Control (SQC). *Journal of Industrial Engineering Innovation*, 1(1), 18-22.
- Fahmi, I. (2014). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Bandung: Alfabeta.
- Fauziah, Ningsih, Y. I., & Setiarini, E. (2018). Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Jasa Pada Warnet Bulian City di Muara Bulian. *Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 10(1), 61–67.
- Fole, A., & Safitri, K. N. (2025). Application Of Statistical Quality Control (SQC) To Enhance Product Quality In The Printing Industry Of Makassar. *Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi*, 3(4), 656-669.
- Habsari, H. D. P., Purnamasari, I., & Yuniarti, D. (2020). Forecasting Uses Double Exponential Smoothing Method and Forecasting Verification Uses Tracking Signal Control Chart (Case Study: IHK Data Of East Kalimantan Province). *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 14(1), 13 – 22.
- Indah, D. R., & Rahmadani, E. (2018). Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa. *Jurnal Penelitian Ekonomi Akuntansi (JENSI)*, 2(1), 10-18.
- Kusumawati, A. N., Ghofur, M., Putri, M. A., Alfatah, Z. A., & Mu'adzah. (2021). Demand Forecasting Using Time Series Forecasting to Design the Resources Required for Printing SMIs. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 2(2), 105 – 115.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X. *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, 11–20.
- Purnomo, H. (2017). *Manajemen Operasi* (1st ed.). Yogyakarta: CV. SIGMA.
- Purnama, E. M., Rauf, N., Ahmad, A., Fole, A., & Erniyani, E. (2024). Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode RCCP dan MPS Pada PT. Merbaujaya Indahraya di Konawe Selatan. *Journal of Industrial Engineering Innovation*, 2(02), 41-48.
- Putra, R. B. R., & Hendry. (2022). Multivariate Time Series Forecasting pada Penjualan Barang Retail dengan Recurrent Neural Network. *Jurnal INOVTEK POLBENG - Seri Informatika*, 7(1), 71 – 82.
- Rangapuram, S. S., Seeger, M., Gasthaus, J., Stella, L., Wang, Y., & Januschowski, T. (2018). Deep state space models for time series forecasting, *NIPS'18: Proceedings of the 32nd International Conference on Neural Information Processing Systems*, 7785–7794.
- Raodah, R. (2023). Aplikasi Metode DMAIC untuk Meminimasi Cacat Produk Kantong Semen Jenis Kraft. *Journal of Industrial Engineering Innovation*, 1(02), 65-71.
- Rizal, M., Indah, D. R., & Meutia, R. (2021). Analisis Peramalan Produksi Menggunakan Trend Moment Pada Kilang Padi Doa Ibu Diperlak Kecamatan Pereulak. *SAMUKA (Jurnal Samudra Ekonomika)*, 5(2), 161 – 168.
- Sulastri, H., Anwar, G. S., & Dewi, E. N. F. (2023). Peramalan Stok Barang Percetakan dan ATK Menggunakan Single Moving Average. *JURTI (Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi)*, 7(1), 59-69.
- Tajrin, Kuswoyo, Y., Ginting, R. A. (2024). Implementasi Metode Forecasting Dengan Menggunakan Algoritma Time Series Dalam Memprediksi Permintaan Cetak CV. Grand Grafika, *Djtechno : Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2), 184-194.

