

Penerapan Algoritma Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Jumlah Order Kaos Sablon pada Usaha Screen Printing

Application of Single Exponential Smoothing to Predict the Number Orders for Screen Printed T-Shirts in Screen Printing Businesses

Soma Setiawan Ponco Nugroho¹, Muhammad Najamuddin Dwi Miharja², Achmad Ridwan³, Eko
 Junirianto⁴

^{1,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kudus

²Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

⁴Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

¹somasetiawan@umkudus.ac.id, ²najamuddin.dwi@pelitabangsa.ac.id, ³achmadridwan@umkudus.ac.id,

⁴eko@politanisamarinda.ac.id

Abstract

In the development of printing techniques, one of the modern techniques where often used is screen printing. The increasing need for t-shirts with custom designs for agencies, communities and campaigns has made screen printing businesses increasingly mushroom. In screen printing production, screen printing businesses will only produce according to the quantity ordered. However, a common problem often faced by screen printing businesses is limited stock of production materials if there are a lot of orders, where these orders occur seasonally and cannot be predicted. Forecasting future orders is very influential for screen printing businesses in preparing production material needs and production management. The aim of this research is to identify the number of orders in the future using the Single Exponential Smoothing prediction algorithm, making it easier for screen printing businesses to determine the number of screen printed t-shirts produced in the coming year.

Keywords: *Single Exponential Smoothing, Prediction, Number of Screen Printing Orders*

Abstrak

Dalam perkembangan teknik *printing* salah satu teknik *modern* yang sering digunakan adalah dengan *screen printing*. Meningkatnya kebutuhan kaos dengan desain *custom* untuk keperluan instansi, komunitas dan kampanye membuat usaha *screen printing* kian menjamur. Didalam produksi sablon, pelaku usaha *screen printing* hanya akan memproduksi sesuai dengan jumlah pesanan. Namun permasalahan umum yang sering dihadapi pelaku usaha *screen printing* adalah keterbatasan stok bahan produksi jika terjadi banyak pesanan, dimana pesanan tersebut terjadi musiman dan tidak dapat diprediksi. Peramalan pesanan dimasa mendatang sangat berpengaruh bagi pelaku usaha sablon dalam mempersiapkan kebutuhan bahan-bahan produksi dan manajemen produksi. Adapun tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi jumlah pesanan dimasa mendatang dengan menggunakan algoritma prediksi *Single Exponential Smoothing* sehingga memudahkan pelaku usaha *screen printing* dalam menentukan jumlah produksi kaos sablon dimasa periode tahun mendatang.

Kata kunci: *Single Exponential Smoothing, Prediksi, Jumlah Pesanan Sablon*

Pendahuluan

Pada umumnya semua perusahaan yang terlibat dalam penjualan tentunya harus mengimplementasikan perencanaan pengadaan dan penanganan bahan baku yang tepat [1], tidak terkecuali dengan pelaku usaha *screen printing*. Untuk meningkatkan manajemen pemasaran dan penjualan produk diperlukan digitalisasi proses bisnis dalam usaha kaos sablon [2].

Orarie screen printing merupakan salah satu Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) yang bergerak di bidang penjualan kaos sablon di Kabupaten Pati. Dalam kasus penjualan terjadi ketidak tentuan dalam jumlah pesanan tiap bulannya, hal ini berpengaruh pada proses manajemen produksi dan ketersediaan

sbahan baku. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka perlunya mempertimbangkan untuk membangun sistem peramalan yang dapat meramalkan penjualan kaos sablon untuk periode yang akan datang.

Peramalan dengan metode Exponential Smoothing adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki peramalan dengan merata-ratakan (menghaluskan = smoothing) nilai masa lalu dari suatu data runtut waktu dengan cara menurun (exponential). Metode Exponential Smoothing merupakan pengembangan dari metode Moving Averages. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi bobot yang lebih besar [3].

Beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan peramalan menggunakan Metode Single Exponential Smoothing pada Studi Kasus Peramalan Jumlah Penjualan Bulanan pada Ranch Market Pesanggrahan [4], lalu dalam Peramalan Jumlah Pembuatan E-KTP (Studi kasus : Kecamatan Marpoyan Damai) [5], peramalan penjualan makanan ringan [6], peramalan penjualan di toko persediaan rumah tangga dan perkantoran [7] dan perencanaan produksi agar Industri Rumahan Krapel Craft terhindar dari resiko kekurangan produk [8].

Dengan beberapa acuan penelitian sebelumnya, Peneliti mengangkat tema “Penerapan Algoritma Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Jumlah Order Kaos Sablon pada Usaha Screen Printing” dengan tujuan dapat menggali pengetahuan dari data historis yang dimiliki sehingga memudahkan proses manajemen produksi dan ketersediaan bahan baku.

Metode Penelitian

Dalam rangkaantisipasi kegagalan yang kemungkinan akan terjadi maka dilakukan peramalan berupa perkiraan dengan melihat data masa lalu. [9] Agar perusahaan dapat mengetahui target penjualan dari periode ke periode maka perusahaan perlu melakukan peramalan [10], peramalan berpengaruh pada peningkatan terhadap jumlah produk yang diproduksi sehingga meningkatkan nilai suatu produk [11], Perusahaan juga dapat menentukan strategi yang akan dilakukan oleh perusahaan untuk periode kedepan [12]. Untuk mengetahui tingkat akurasi peramalan dapat diketahui dengan seberapa besar nilai error yang didapat. Semakin besar nilai error yang didapat, maka peramalan semakin tidak akurat yang diperoleh. Hal tersebut berpengaruh pada produktivitas perusahaan [13].

Single Exponential Smoothing

Metode *Single Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk peramalan jangka pendek, pada umumnya hanya 1 bulan ke yang akan datang. *Single exponential smoothing* mengasumsikan bahwa data naik turun di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten [14].

Model mempertimbangkan bobot dari data-data sebelumnya dengan memberikan bobot terhadap setiap data periode untuk membedakan prioritas suatu data. Rumus Single Exponential Smoothing sebagai berikut:

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

Dimana :

F_t = Peramalan untuk periode t

α = Konstanta perataan antara 0 dan 1

$X_t + (1-\alpha)$ = Nilai aktual time series

F_{t+1} = Peramalan pada waktu $t + 1$

Mean Squared Error (MSE)

Untuk mengevaluasi hasil peramalan dapat dengan menggunakan metode *Mean Squared Error* (MSE) dimana *error* menunjukkan seberapa besar perbedaan hasil estimasi terhadap hasil yang akan diestimasi. MSE cenderung menunjukkan deviasi yang besar karena adanya pengkuadratan [15]. Persamaan MSE sebagai berikut:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2$$

Dimana :

MSE = Mean Square Error

n = Jumlah Sampel t

X_t = Nilai data periode ke- t

F_t = Nilai ramalan periode ke- t

Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan untuk peramalan yaitu data order kaos sablon selama satu tahun yaitu tahun 2021 di Orarie Screen Printing yang terdiri dari data order per bulan meliputi periode dan jumlah order (qty) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Order Kaos Sablon Tahun 2021

No	Periode	Total Order (Xt)
1	Januari 2021	2150
2	Februari 2021	2133
3	Maret 2021	2453
4	April 2021	2155
5	Mei 2021	1592
6	Juni 2021	2144
7	Juli 2021	871
8	Agustus 2021	1706
9	September 2021	3535
10	Oktober 2021	2319
11	November 2021	2581
12	Desember 2021	2296

Dalam contoh perhitungan peramalan pada penelitian ini menggunakan semua nilai α (alpha) yaitu ($\alpha = 0,1$), ($\alpha = 0,2$), ($\alpha = 0,3$), ($\alpha = 0,4$), ($\alpha = 0,5$), ($\alpha = 0,6$), ($\alpha = 0,7$), ($\alpha = 0,8$) dan ($\alpha = 0,9$). Berikut contoh perhitungan peramalan order kaos sablon dengan penggunaan nilai alpha ($\alpha = 0,1$) :

$$F_1 = A_1 = 2150$$

$$F_2 = \alpha X_1 + (1 - \alpha) F_1 = (0,1 \times 2.150) + (0,9 \times 2.150) = 2.150$$

$$F3 = \alpha X2 + (1 - \alpha) F2 = (0,1 \times 2.133) + (0,9 \times 2.150) = 2.148$$

$$F4 = \alpha X3 + (1 - \alpha) F3 = (0,1 \times 2.453) + (0,9 \times 2.148) = 2.179$$

$$F5 = \alpha X4 + (1 - \alpha) F4 = (0,1 \times 2.155) + (0,9 \times 2.179) = 2176$$

$$F6 = \alpha X5 + (1 - \alpha) F5 = (0,1 \times 1.592) + (0,9 \times 2.176) = 2.118$$

$$F7 = \alpha X6 + (1 - \alpha) F6 = (0,1 \times 2.144) + (0,9 \times 2.118) = 2.121$$

$$F8 = \alpha X7 + (1 - \alpha) F7 = (0,1 \times 871) + (0,9 \times 2.121) = 1.996$$

$$F9 = \alpha X8 + (1 - \alpha) F8 = (0,1 \times 1.706) + (0,9 \times 1.996) = 1.967$$

$$F10 = \alpha X9 + (1 - \alpha) F9 = (0,1 \times 3.545) + (0,9 \times 1.967) = 2.123$$

$$F11 = \alpha X10 + (1 - \alpha) F10 = (0,1 \times 2.319) + (0,9 \times 2.123) = 2.143$$

$$F12 = \alpha X11 + (1 - \alpha) F11 = (0,1 \times 2.581) + (0,9 \times 2.143) = 2.187$$

Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan dengan α (alpha) 0,1. Proses perhitungan ini dilakukan secara urut dan mendapatkan hasil peramalan akhir pada Januari 2022 sebesar 2.198 order kaos sablon.

Tabel 2 Hasil Peramalan Total Order Dengan Alpha ($\alpha = 0,1$)

No	Periode	Total Order (Xt)	Forecast Alpha = 0,1 (Ft)
1	Januari 2021	2150	
2	Februari 2021	2133	2150
3	Maret 2021	2453	2148
4	April 2021	2155	2179
5	Mei 2021	1592	2176
6	Juni 2021	2144	2118
7	Juli 2021	871	2121
8	Agustus 2021	1706	1996
9	September 2021	3535	1967
10	Oktober 2021	2319	2123
11	November 2021	2581	2143
12	Desember 2021	2296	2187
13	Januari 2022		2198

Setelah melakukan proses peramalan dengan α (alpha) 0,1 sampai 0,9 selanjutnya dilakukan perhitungan Mean Square Error (MSE) untuk menentukan hasil peramalan dengan nilai error terendah yang diambil sebagai hasil peramalan yang akurat, penelitian ini menggunakan tingkat alpha = 0,1.

$$MSE = \frac{\sum(X_t - F_t)^2}{n} = \frac{4.782.866}{12} = 398.672$$

Pada perhitungan Mean Square Error (MSE) untuk alpha 0,1 yaitu memiliki nilai kesalahan sebesar 398.672 dengan hasil peramalan 2.198 order di bulan Januari 2022. Sedangkan untuk perhitungan tingkat keakuratan, maka digunakan persamaan Absolute Percentage Error (APE), sebagai berikut :

$$APE = \frac{\text{DataSebenarnya} - \text{DataPrediksi}}{\text{DataSebenarnya}} \times 100\%$$

Dimana :

APE = Tingkat Kesalahan Persentase Absolut

Sehingga, Perhitungan Tingkat APE Bulan Januari 2022 adalah sebagai berikut :

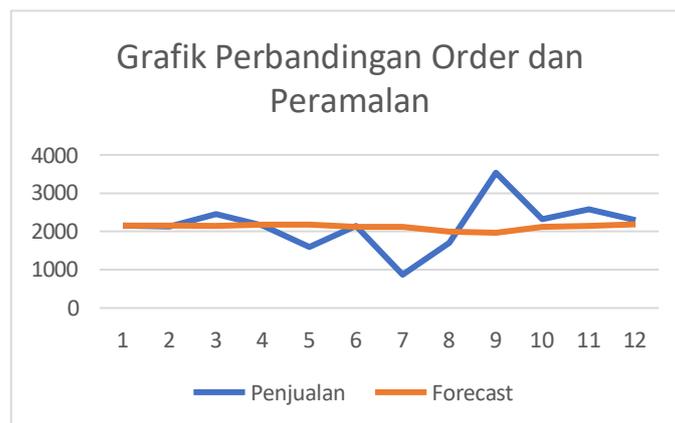
$$APE = \frac{2565 - 2198}{2565}$$

Dimana tingkat akurasi menjadi sebesar :

Akurasi = 100% - Tingkat Kesalahan

Akurasi = 100% - 14% = 86%

Perhitungan APE menunjukkan bahwa kesalahan ramalan yang diperoleh sebesar 14 % sedangkan akurasi ramalan yang dihasilkan sebesar 86 % untuk periode Januari 2022.



Gambar 1 Grafik Perbandingan Order dan Peramalan

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil peramalan jumlah order kaos sablon hampir mendekati dengan jumlah order kaos sablon penjualan aktual pada beberapa periode bulan.

Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan hasil analisa penelitian pada Orarie Screen Printing dapat disimpulkan bahwa perhitungan menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* dapat diterapkan dan mampu menghasilkan peramalan jumlah order di periode berikutnya yang mendekati jumlah penjualan. Hal ini mempermudah perusahaan dalam mempersiapkan manajemen produksi dan bahan baku serta meningkatkan penjualan. Selain itu, hasil analisis perbandingan antara alpha 0,1 sampai 0,9 pada penjualan jumlah order di bulan Januari 2022 menghasilkan nilai MSE terkecil adalah alpha 0,1 sebesar 398.672 dengan hasil peramalan 2.198 Order. Dan hasil pengujian keakuratan pada order bulan Januari 2022 menghasilkan keakuratan sebesar 89 %.

Daftar Rujukan

- [1] A. Syamsudin, D. Rakhmad Hidayat, dan Rina, “Analisis Implementasi Sistem Just In Time (JIT) Pada Persediaan Bahan Baku Untuk Memenuhi Kebutuhan Produksi Pada Zidane Meubel Palangka Raya,” *J. Manaj. Sains dan Organ.*, vol. 2, no. 2, hal. 64–72, 2021.
- [2] Gunawan, N. Hartono, dan E. S. Marsun, “Sistem Informasi Manajemen Pemasaran dan Penjualan Berbasis Web Menggunakan Content Management System (Cms) Opencart (Studi Kasus Palapa Sablon Romang Lompoe Kabupaten Gowa),” *J. INSYPRO (Information Syst. Process.*, vol. 7, no. 2, hal. 1–6, 2022, doi: 10.24252/insypro.v7i2.33104.
- [3] R. Kardinal dan Y. Rizal, “Peramalan Hasil Produksi Padi di Kabupaten Solok Dengan Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Tipe Brown,” vol. 8, no. 3, hal. 9–15, 2023.
- [4] R. Atkha dan Rusdah, “Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Memprediksi Jumlah Penjualan Bulanan pada Ranch Market Pesangrahan,” *J. Idealis*, vol. 1, no. 3, hal. 125–132, 2018.
- [5] Rahmadeni dan N. Mufalhalivah, “Metode Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Jumlah Pembuatan E-KTP,” *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.* 13, no. November, hal. 2579–5406, 2021.
- [6] R. Yuniarti, “Analisa Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus : Lokatara Dimsum),” *J. Manaj. Bisnis*, hal. 29–33, 2020.
- [7] D. R. Deni, M. Agung Barata, dan Sahri, “Forecasting Metode Single Exponential Smoothing Dalam Meramalkan Penjualan Barang,” *J. Inform. Polinema*, vol. 9, no. 4, hal. 435–444, 2023, doi: 10.33795/jip.v9i4.1405.
- [8] P. Studi, T. Industri, S. Tinggi, dan T. Wastukencana, “Perencanaan produksi untuk menghindari kekurangan jumlah produksi pot keramik di industri rumahan krapel craft dengan metode heuristik,” vol. 5, no. September, 2022.
- [9] K. Khasbunallah, “Penerapan Metode Moving Averages, Weighted Moving Averages Dan Metode Exponential Smoothing Untuk Menentukan Strategi Pemasaran Pada Tingkat Penjualan Umpan Pelet Cap Wayang Di Toko Pancing Dolphin,” *JITMI (Jurnal Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 3, no. 1, hal. 76, 2020, doi: 10.32493/jitmi.v3i1.y2020.p76-82.
- [10] A. Putramasi Hintarsyah, J. Christy, dan H. Leslie Hendric Spits Warnars, “Forecasting Sebagai Decision Support Systems Aplikasi Dan Penerapannya Untuk Mendukung Proses Pengambilan Keputusan,” *J. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 1, hal. 2252–3456, 2018.
- [11] D. R. Indah dan E. Rahmadani, “Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Eksponensial Smoothing pada Keripik Singkong Srikandi Di Kota Langsa,” *J. Penelit. Ekon. Akunt.*, vol. 2, no. 1, hal. 10–18, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournalunsam.id/index.php/jensi/article/view/930>.
- [12] A. Nasution, “Forecasting Produksi Karet Menggunakan,” vol. 9986, no. September, 2018.
- [13] S. Sudiman, “Peramalan Untuk Perencanaan Produksi Stop Valve Tipe Tx277S Menggunakan Metode Peramalan Deret Waktu (Time Series) Di Pt. Xyz,” *JITMI (Jurnal Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 3, no. 1, hal. 7, 2020, doi: 10.32493/jitmi.v3i1.y2020.p7-14.
- [14] M. Qamal, “Peramalan Penjualan Makanan Ringan Dengan Metode Single Exponential Smoothing,” *J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, hal. 25–35, 2016.
- [15] J. Junaenah, “Aplikasi Metode Time Series, Goal Programming, dan Analytical Hierarchy Process (Ahp) dalam Perencanaan Produksi Section Tooling Non Metal Clf di PT. ABC, Tbk,” *JITMI (Jurnal Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 3, no. 2, hal. 128–136, 2020.