

Peramalan Penjualan Kain Endek Pada UD. Sari Jepun Dengan Menggunakan Metode *Winter, Single Exponential Smoothing*, dan *Sarima*

I Putu Gede Arimbawa¹⁾, I Nyoman Rudy Hendrawan²⁾,

I Gusti Ngurah Ady Kusuma³⁾

Sistem Informasi^{1), 2), 3)}

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

Denpasar, Indonesia

e-mail: 200030342@stikom-bali.ac.id¹⁾, rudyhendrawan@stikom-bali.ac.id²⁾,

ady_kusuma@stikom-bali.ac.id³⁾

Abstrak

Penelitian peramalan ini bertujuan untuk meramalkan penjualan kain Endek pada UD. Sari Jepun menggunakan tiga metode peramalan, yaitu metode *Winter*, *Single Exponential Smoothing*, dan *SARIMA*. Pemilihan metode yang tepat sangat penting untuk menghasilkan peramalan yang akurat sehingga dapat membantu pengambilan keputusan bisnis, terutama dalam menghadapi fluktuasi permintaan dan perencanaan stok. Data penjualan historis digunakan sebagai basis dalam model peramalan. Setiap metode diuji untuk melihat performanya berdasarkan tingkat kesalahan peramalan seperti *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dan *Root Mean Square Error (RMSE)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Winter* memiliki performa terbaik dalam peramalan penjualan kain Endek pada UD. Sari Jepun, diikuti oleh metode *SARIMA* dan *Single Exponential Smoothing*. Dengan hasil ini, perusahaan dapat lebih siap dalam menghadapi perubahan permintaan dan melakukan perencanaan bisnis yang lebih efektif. Berdasarkan peramalan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Winter*, *Single Exponential Smoothing*, dan *SARIMA*, dengan perhitungan nilai akurasi untuk masing-masing metode yang menggunakan pembagian data split 70:30, 80:19, dan 90:09. Dari perhitungan tersebut metode *Single Exponential Smoothing* lebih cenderung akurat untuk penjualan harian, Model ini memberikan prediksi dengan kesalahan rata-rata yang lebih kecil, kesalahan kuadrat yang lebih kecil, dan kesalahan persentase yang lebih kecil.

Kata kunci: Peramalan penjualan *Exponential Smoothing*, *SARIMA*, kain Endek, UD. Sari Jepun.

1. Pendahuluan

UD. Sari Jepun adalah usaha di bidang penjualan kain tenun, berlokasi di Desa Mambal, Badung, yang fokus pada pemesanan kain endek. Produknya mencakup endek polos, motif, airbrush, sutra double ikat, dan lainnya. Usaha ini menghadapi tantangan dalam menentukan jumlah produksi yang tepat untuk dipajang di toko. Oleh karena itu, peramalan penjualan diperlukan untuk memperkirakan produksi dan penjualan, serta memaksimalkan penggunaan modal. Penggunaan teknologi dan komputer dianggap sebagai solusi efektif dalam peramalan ini.

Peramalan merupakan metode yang bisa memperkirakan nilai di masa depan berdasarkan data lampau, serta kombinasi seni dan ilmu dalam memprediksi kejadian mendatang. Terdapat beberapa metode peramalan *time series* dalam statistika, seperti regresi, ekonometrika, *smoothing*, dan *box-jenkins*. Tidak ada metode yang cocok untuk semua kondisi, sehingga penelitian ini membandingkan tiga metode *Winter Exponential Smoothing*, *Single Exponential Smoothing*, dan *SARIMA*[1]. *Winter Exponential Smoothing* memadukan *grey method* dan *Exponential Smoothing* untuk data dengan tren dan musiman. *Single Exponential Smoothing* adalah metode bobot eksponensial pada data terbaru, sedangkan *SARIMA* mengembangkan *ARIMA* untuk pola musiman. Keakuratan ketiga metode diukur menggunakan *MSE*, *MAD*, dan *MAPE*, dengan metode terbaik dipilih berdasarkan hasil paling akurat.

Penelitian sebelumnya terkait peramalan penjualan mencakup beberapa studi. Pada 2019[2], Yasser Richmadony meneliti Sistem Peramalan Persediaan Stok Barang menggunakan metode *Moving Average* di Toko Dian, yang memerlukan data lengkap dan stasioner untuk optimal. Siti Monalisa et al. pada 2018 mengembangkan sistem informasi untuk meramalkan penjualan di PT. Pratama Abadi Gemilang[3]. Rizal

Peramalan Pejualan Kain Endek Pada Ud. Sari Jepun Dengan Menggunakan Metode Winter, Single Exponential Smoothing, dan Sarima (Studi Kasus: UD. Sari Jepun) (I Putu Gede Arimbawa)

Rachman pada 2018 membahas peramalan produksi garmen dengan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, yang menunjukkan tingkat kesalahan peramalan lebih rendah dibanding metode lainnya[4].

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan teknologi untuk meramalkan penjualan di UD. Sari Jepun dengan membandingkan dan mencari yang mana lebih akurat dari metode *Winter Exponential Smoothing*, *Single Exponential Smoothing*, dan SARIMA[5]. Evaluasi kinerja metode dilakukan berdasarkan MSE, MAD, dan MAPE. Metode terbaik dipilih untuk meningkatkan efisiensi produksi dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat di UD. Sari Jepun.

Penggunaan teknologi dan komputer menjadi solusi efektif untuk peramalan. Penulis berencana melakukan penelitian berjudul "Peramalan Penjualan Kain Endek Pada UD. Sari Jepun Dengan Metode *Winter*, *Single Exponential Smoothing*, dan SARIMA" untuk meramalkan peluang usaha UD. Sari Jepun.

2. Metode Penelitian

Dalam bisnis khususnya di sektor manufaktur, meramalkan kondisi masa depan adalah kunci untuk pengambilan keputusan yang tepat. Perkiraan tersebut dapat dibuat dengan menerapkan metode peramalan[6].

2.1 Winter Exponential Smoothing

Winter Exponential Smoothing (WES) adalah teknik peramalan yang menyesuaikan tren dan musiman dalam data historis [3]. Metode ini mempertimbangkan level, trend, dan musim, serta digunakan untuk data dengan pola tren yang jelas.

Rumus umum peramalan dengan metode *Winter Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut :

$$F_t + h = (L_t + hT_t)xS_t - m + h - m(q + 1)$$

2.2 Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing (SES) merupakan metode peramalan yang sederhana namun efektif, dengan memanfaatkan bobot eksponensial untuk menganalisis data deret waktu. Dalam SES, setiap observasi diberi bobot yang menurun seiring waktu. Rumus dasarnya adalah $F_t + 1 = \alpha Y_t + (1 - \alpha)xF_t$ adalah perkiraan periode berikutnya, Y_t adalah pengamatan actual, F_t adalah perkiraan sebelumnya, dan α adalah factor smoothing[8]. *Single Exponential Smoothing* cocok untuk data dengan variasi rendah tanpa tren atau musiman yang jelas.

2.3 Sarima (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average)

Metode peramalan SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*) adalah teknik statistik untuk meramalkan data deret waktu dengan pola musiman, yang merupakan pengembangan dari model ARIMA dengan mempertimbangkan komponen musiman[8].

2.4 Kesalahan Dalam Sebuah Peramalan

Akurasi peramalan mengukur perbedaan antara hasil peramalan dan permintaan sebenarnya, dan tidak pernah menghasilkan nilai sempurna. Hasil peramalan mengurangi ketidakpastian, tetapi masih mengandung kesalahan (*error*) yang menunjukkan kualitas peramalan. Metode terbaik adalah yang menghasilkan kesalahan terkecil, sehingga perlu dilakukan uji ketelitian untuk menemukan nilai error terkecil melalui berbagai metode pengukuran.[9]

2.4.1. Metode Pengukuran Kesalahan Peramalan

Metode pengukuran kesalahan peramalan yang biasa digunakan, yaitu

1. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation / MAD*) merupakan rata-rata dari kesalahan prediksi selama periode tertentu, yang diukur tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih tinggi atau lebih rendah dari nilai aktual.

$$MAD = \Sigma \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

Keterangan:

A_t = nilai penjualan aktual pada periode t
 F_t = hasil prediksi penjualan pada periode t
 N = jumlah periode peramalan yang digunakan

2. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Squared Error / MSE*) diperoleh dengan menjumlahkan kuadrat dari setiap kesalahan peramalan di setiap periode, kemudian membaginya dengan total jumlah periode peramalan.

$$MSE = \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

Keterangan :

A_t = nilai penjualan aktual pada periode t
 F_t = hasil prediksi penjualan pada periode t
 N = jumlah periode peramalan yang digunakan

3. Rata-rata Persentase Kesalahan Mutlak (*Mean Absolute Percentage Error / MAPE*) adalah aktual, memberikan informasi tentang tingkat kesalahan yang tinggi atau rendah.

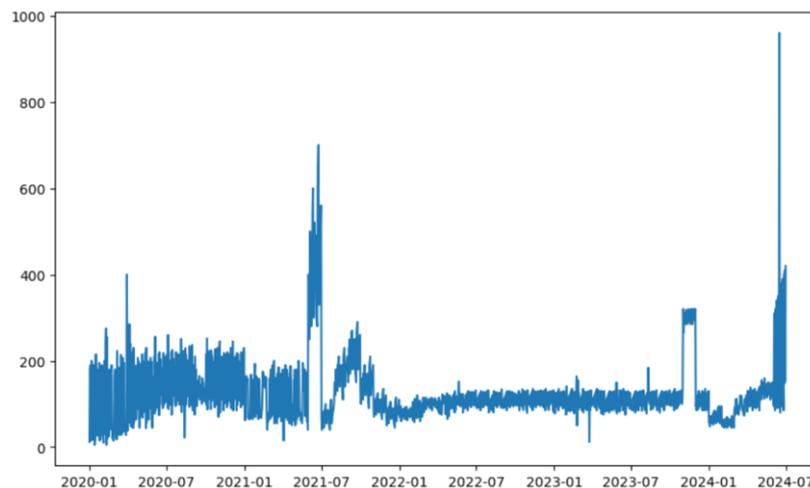
$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right|$$

Keterangan :

F_t = peramalan baru
 A_t = permintaan aktual pada periode t
 n = jumlah periode peramalan yang digunakan

3. Hasil dan Pembahasan

Peramalan penjualan kain endek di UD. Sari Jepun menggunakan metode *Winter*, *Single Exponential Smoothing*, dan *SARIMA* untuk mengevaluasi keakuratan masing-masing metode. Penelitian ini menggunakan *Google Collaboratory* dan data penjualan dari Januari 2020 hingga Juni 2024, yang dikumpulkan secara manual ke dalam Excel[11]. Berikut adalah grafik data dari UD. Sari Jepun.



Gambar 1. Grafik Penjualan Kain Endek Ud. Sari Jepun

3.1 Definisi Model dan Pembagian Data

Berikut adalah definisi model dan pembagian data untuk peramalan dengan metode *Winter Exponential Smoothing*, *Single Exponential Smoothing*, dan SARIMA. Data dibagi dalam tiga skenario berikut:

- **70:30**: 70% data digunakan untuk pelatihan, dan 30% untuk pengujian.
- **80:20**: 80% data digunakan untuk pelatihan, dan 20% untuk pengujian.
- **90:10**: 90% data digunakan untuk pelatihan, dan 10% untuk pengujian.

Pembagian ini bertujuan untuk mengevaluasi akurasi model dalam berbagai skala data pelatihan. Di bawah ini terdapat grafik hasil implementasi metode peramalan beserta tabel yang menunjukkan tingkat akurasi dari setiap metode yang digunakan.

Tabel 1. Hasil *Forecasting* ketiga metode dan Tingkat akurasi menggunakan pembagian split (70:30, 80:20, 90:10)

MODEL	SPLIT	MAD	MSE	MAPE
Winter's Exponential Smoothing	70:30	111.864	16654.714	119.737
Single Exponential Smoothing	70:30	41.222	5545.465	36.956
SARIMAX	70:30	51.919	5927.989	49.874
Winter's Exponential Smoothing	80:19	48.751	8555.295	32.909
Single Exponential Smoothing	80:19	48.475	8450.458	33.231
SARIMAX	80:19	48.955	8673.454	32.811
Winter's Exponential Smoothing	90:09	191.269	59505.849	146.678
Single Exponential Smoothing	90:09	59.794	12458.686	37.718
SARIMAX	90:09	62.306	13071.094	39.443

4. Kesimpulan

Berdasarkan data yang ada, peramalan telah dilakukan menggunakan metode *Winter*, *Single Exponential Smoothing*, dan SARIMA, dengan perhitungan nilai akurasi untuk masing-masing metode yang menggunakan pembagian data split 70:30, 80:19, dan 90:09

Hasil dari peramalan penjualan diperoleh sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan terbaik dari split 70:30 metode *Single Exponential Smoothing* dengan memperoleh nilai MAD sebesar 41,222, MSE sebesar 5545,465 dan MAPE sebesar 36,956.
2. Hasil perhitungan terbaik dari split 80:19 metode *Single Exponential Smoothing* dengan memperoleh nilai MAD sebesar 48,475, MSE sebesar 8450,458 dan MAPE sebesar 33,231.
3. Hasil perhitungan terbaik dari split 90:09 metode *Single Exponential Smoothing* dengan memperoleh MAD sebesar 59,794, MSE sebesar 12458,686 dan MAPE sebesar 37,718.
4. Berdasarkan hasil perhitungan ketiga metode tersebut metode *Single Exponential Smoothing* adalah model peramalan yang paling akurat untuk data penjualan harian. Model ini memberikan prediksi dengan kesalahan rata-rata yang lebih kecil, kesalahan kuadrat yang lebih kecil, dan *error* persentase yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *Winter* dan SARIMA.

Daftar Pustaka

- [1] A. R. Suparno, "Analisis Perbandingan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Meramalkan Permintaan Produk Turning pada CV. Gavra Perkasa," 2020.
- [2] Yasser Richmadony, "Sistem Peramalan Persediaan Stok Barang dengan menggunakan Metode Moving Average, dengan studi kasus yang dilakukan di Toko Dian," 2019.
- [3] Siti Monalisa-et.al, "Penjualan Produk Pada PT. Pratama Abadi Gemilang (PAG)," 2018.
- [4] Rizal Rachman, "Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Garment," 2018.

- [5] F. A. Muqtadiroh, A. Riska Syofiani, and T. S. Ramadhani, “ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN SEMEN NON-CURAH (ZAK) PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK PADA AREA JAWA TIMUR,” 2015.
- [6] R. Yudaruddin, “FORECASTING untu Kegiatan Ekonomi dan Bisnis. RV Pustaka Horizon,” 2019.
- [7] J. N. Aziza, “Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services,” 2022.
- [8] R. Fahrudin and I. D. Sumitra, “PERAMALAN INFLASI MENGGUNAKAN METODE SARIMA DAN SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING (STUDI KASUS: KOTA BANDUNG),” 2020.
- [9] Siti Husnul Hotima dan Deva Damara, “Penggunaan Metode Exponential Smoothing untuk Peramalan Penjualan Produk Galvalum (Studi Kasus Pada Toko Istana Galvalum Jember),” 2020.
- [10] I. A. Zahra, “ANALISIS PERBANDINGAN TEKNIK PERAMALAN KEBUTUHAN OBAT DENGAN METODE ARIMA DAN SINGLE EKSPONENSIAL SMOOTHING Studi Kasus: RSUD INDRAMAYU,” 2019.
- [11] G. A. N Pongdatu and E. Abinowi, “PERAMALAN TRANSAKSI PENJUALAN DENGAN METODE HOLT-WINTER’S EXPONENTIAL SMOOTHING.”