

PERBANDINGAN ALGORITMA *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN *SIMPLE MOVING AVERAGE* DALAM PERAMALAN PENJUALAN KOPI

Ilham Nur Ramdani¹, Nawindah²

Sistem Informasi^{1,2}

Universitas Budi Luhur

Jl. Ciledug Raya, Jakarta Selatan

2112500349@student.budiluhur.ac.id¹, nawindah@budiluhur.ac.id²

Abstrak

Persaingan yang semakin ketat, pengelolaan operasional terutama dalam manajemen bahan baku menjadi tantangan utama bagi banyak bisnis. Oleh karena itu, perusahaan atau bisnis yang ingin mencapai keuntungan yang maksimal membutuhkan strategi prediksi penjualan yang baik dan akurat untuk periode mendatang. Prediksi yang baik tidak hanya membantu dalam mengantisipasi kebutuhan pasar, tetapi juga mengoptimalkan pengelolaan persediaan guna meminimalkan risiko kerugian akibat kelebihan atau kekurangan stok. Penggunaan algoritma peramalan yang baik menjadi kunci utama agar perusahaan dapat menganalisis data historis secara mendalam untuk mengidentifikasi pola dan tren yang relevan sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua metode algoritma peramalan, yaitu Exponential Smoothing dan Moving Average, dalam menentukan metode yang lebih unggul dalam hal keakuratan prediksi penjualan. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari penjualan historis Coffee Shop Kopi Cucu Eyang. Evaluasi kinerja kedua algoritma dilakukan menggunakan tiga metrik utama, Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Moving Average lebih unggul dalam akurasi MAPE dengan rata-rata sebesar 23%. Di sisi lain, Single Exponential Smoothing menunjukkan keunggulan dalam menyeimbangkan MAD dan MSE pada beberapa produk tertentu. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang bermanfaat untuk

meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan serta mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih baik.

Kata kunci: peramalan, perbandingan, *exponential smoothing*, *moving average*

Abstract

Increasingly fierce competition, operational management, especially raw material management, has become a major challenge for many businesses. Therefore, companies or businesses that want to achieve maximum profits need a good and accurate sales prediction strategy for the coming period. Good predictions not only help in anticipating market needs, but also optimize inventory management to minimize the risk of losses due to excess or shortage of stock. The use of good forecasting algorithms is the main key so that companies can analyze historical data in depth to identify relevant patterns and trends so that they can improve operational efficiency. This research aims to compare two forecasting algorithm methods, namely Exponential Smoothing and Moving Average, in determining which method is superior in terms of sales prediction accuracy. The data used in this research comes from historical sales of Kopi Cucu Eyang Coffee Shop. Performance evaluation of the two algorithms was carried out using three main metrics, Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The research results show that the Moving Average method is superior in MAPE accuracy with an average of 23%. On the other hand, Single Exponential

Smoothing shows superiority in balancing MAD and MSE in certain products. It is hoped that this research can provide useful recommendations to improve inventory management efficiency and support better business decision making.

Keywords: forecasting, comparison, exponential smoothing, moving average

I. PENDAHULUAN

Kopi telah menjadi minuman yang populer dan disukai banyak orang karena cita rasanya yang lezat serta aroma khas yang memikat, yang dipengaruhi oleh suasana multisensori, termasuk aspek visual, auditori, olfaktori, dan taktil, yang memperkaya pengalaman mencicipi kopi (Spence & Carvalho, 2020). Saat ini masyarakat tidak hanya mengonsumsi kopi sebagai kebutuhan harian, tetapi juga menciptakan pengalaman yang menyenangkan dan memuaskan secara emosional. Konsumen semakin mengutamakan aspek pengalaman minum kopi dan suasana toko yang mendukung, yang bisa membuat mereka ingin kembali membeli melalui kesenangan dan manfaat yang mereka rasakan (Safitri & Tuti, 2024). Selain itu, gaya hidup masyarakat modern, khususnya di daerah perkotaan, telah membuat kopi menjadi bagian dari aktivitas sehari-hari dan budaya sosial. Aktivitas seperti berkumpul, berbincang, hingga bekerja sering dilakukan di kafe, kedai kopi, atau warung kopi, menciptakan pola konsumsi baru yang mencerminkan kebutuhan akan kenyamanan dan kesenangan (Hardiyanti & Puspa, 2021). Hal ini menyebabkan persaingan di industri kopi semakin ketat, sehingga para pelaku usaha harus terus berinovasi dan beradaptasi dengan kebutuhan pasar agar tetap bisa bersaing dan mampu berkembang dengan baik.

Manajemen persediaan memiliki peran penting dalam operasional perusahaan, di mana setiap jenis persediaan harus dikelola dengan baik untuk memastikan efisiensi proses produksi, menghasilkan produk berkualitas tinggi, dan meminimalkan kemungkinan terjadinya cacat (Bagus Vikondani Castro Wijoyo & Puspa Sari, 2024). Pengendalian persediaan yang dilakukan secara berkala dapat membantu menentukan jumlah persediaan yang paling tepat untuk setiap produk dengan tujuan untuk menyeimbangkan antara biaya penyimpanan dan pemenuhan permintaan pelanggan, memastikan tingkat pengisian agregat memenuhi target yang telah

ditentukan, serta mempertimbangkan efisiensi biaya penyimpanan yang berlebihan sambil mempertahankan tingkat layanan pelanggan yang optimal (van Donselaar, Broekmeulen, & de Kok, 2021). Oleh karena itu, perencanaan bahan baku adalah bagian penting dalam operasi bisnis, yang memengaruhi manajemen biaya, kualitas layanan, dan efisiensi secara keseluruhan. Dengan perencanaan yang tepat, perusahaan dapat mengurangi pemborosan, mengelola biaya secara efektif, dan memastikan proses bisnis berjalan lebih lancar dan kompetitif di pasar (Rounaghi, Jarrar, & Dana, 2021). Salah satu masalah yang dihadapi di Kopi Cucu Eyang adalah pengelolaan bahan baku yang kurang efisien akibat fluktuasi permintaan. Untuk itu, perusahaan perlu mengevaluasi strategi bisnis, pengelolaan bahan baku, dan pelayanan agar dapat terus bersaing dan berkembang.

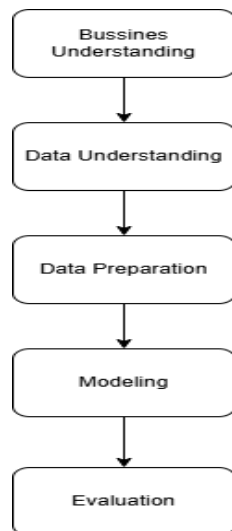
Penjualan merupakan salah satu indikator utama kinerja bisnis, tingginya angka penjualan menunjukkan bahwa produk atau layanan yang ditawarkan memiliki permintaan tinggi dari pelanggan. Semakin banyak konsumen yang merasa puas dengan barang atau jasa yang diberikan, maka volume penjualan perusahaan cenderung meningkat, mencerminkan efektivitas strategi pemasaran dan kualitas produk atau layanan yang ditawarkan (Nurlela, Agustin, Yanti, & Aryansyah, 2021). Ini menunjukkan bahwa strategi pemasaran yang tepat dan produk yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan berperan penting dalam meningkatkan penjualan. Faktor seperti pengalaman tenaga penjual, keterampilan, dan cara berinteraksi dengan pelanggan juga sangat memengaruhi hasil penjualan yang baik (Nufuz Khayatun A & Graciafernandy Augustine M, 2024). Namun, di Kopi Cucu Eyang, permintaan yang tidak menentu sering menyebabkan bahan baku tidak dikelola dengan efisien. Penurunan penjualan karena masalah ini menjadi tanda bagi perusahaan untuk segera mengevaluasi dan memperbaiki pengelolaan bahan baku, pelayanan, dan strategi bisnis agar tetap berkembang.

Perusahaan atau bisnis dalam mencapai keuntungan yang maksimal, sangat penting untuk melakukan prediksi penjualan di periode yang akan datang (Supriyadi Sunge & Turmudi Zy, 2023). Peramalan atau prediksi merupakan salah satu faktor kunci dalam keberhasilan penjualan, karena nilai prediksi tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan jumlah pesanan barang, sehingga risiko

kerugian dapat diminimalkan (Arnomo, Yulia, & Ukas, 2023).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan peramalan penjualan menggunakan dua metode algoritma peramalan, yaitu Exponential Smoothing dan Moving Average. Penelitian ini akan membandingkan kedua algoritma tersebut untuk menentukan metode yang lebih unggul dalam hal keakuratan peramalan penjualan. Dengan melakukan perbandingan ini, diharapkan dapat diperoleh hasil yang menunjukkan algoritma mana yang lebih efektif dalam memberikan prediksi yang mendekati realisasi penjualan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah memberikan rekomendasi algoritma yang dapat digunakan secara optimal dalam proses peramalan penjualan untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam manajemen stok dan strategi bisnis.

II. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

II.1 Business Understanding

Pada tahap ini, merupakan tahap awal yang bertujuan memahami tujuan dan kebutuhan proyek dari sisi bisnis, yang kemudian diterjemahkan menjadi perumusan masalah data mining serta rencana awal untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Kurniawan & Yasir, 2022). Masalah utama yang dihadapi Kopi Cucu Eyang adalah ketidakpastian dalam permintaan, yang bisa membuat pengelolaan bahan baku tidak efisien. Jika permintaan sulit

diprediksi, bisnis bisa menghadapi dua masalah besar: terlalu banyak stok yang akhirnya terbuang sia-sia, atau kekurangan stok yang menyebabkan pelanggan kecewa dan kehilangan penjualan. Penelitian ini bertujuan untuk membantu Kopi Cucu Eyang dalam mengelola bahan baku secara efisien dan memprediksi permintaan di masa depan. Dengan prediksi yang baik, bisnis diharapkan dapat mengoptimalkan persediaan, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan efisiensi operasional.

II.2 Data Understanding

Pada tahap ini, dilakukan eksplorasi data untuk memahami karakteristiknya secara mendalam, yang nantinya akan membantu dalam persiapan dan pemodelan data. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data penjualan historis Kopi Cucu Eyang dari Januari 2023 hingga September 2024. Data tersebut mencakup informasi menu, jumlah penjualan per menu, bulan dan tahun. Hasil pengumpulan data terdapat menu best seller yang paling banyak terjual.

II.3 Data Preparation

Pada tahap ini, data diolah dan dipersiapkan untuk memastikan bahwa data siap digunakan dalam proses pemodelan. Langkah-langkah persiapan data harus dirancang dengan hati-hati dan diterapkan agar fitur-fitur penting dalam data asli tidak hilang atau berubah (Seoni et al., 2024). Langkah-langkah yang dilakukan meliputi:

- Data Transformasi** : Mengubah format atau struktur data, seperti normalisasi nilai numerik, pengkodean variabel kategori, dan agregasi data, untuk mempermudah analisis dan meningkatkan performa algoritma pemodelan.
- Data Selection** : Memilih subset data yang relevan, seperti 5 produk best seller, untuk memfokuskan analisis hanya pada data yang paling penting dan berdampak signifikan terhadap tujuan penelitian."

II.4 Modeling

1. Exponential Smoothing

Exponential smoothing adalah metode peramalan yang menggunakan rata-rata bergerak dengan pembobotan yang sederhana dan mudah dipahami. Metode ini mudah dipahami karena hanya memerlukan sedikit data historis (Ardiansah, Fauzi Adiarsa, Putri, & Pujiyanto, 2021). Prinsipnya adalah memberi bobot tertentu pada data lama untuk membuat perkiraan yang

lebih akurat ke masa mendatang (Kumar, Sharma, & Khedlekar, 2024). Untuk menghitung simple exponential smoothing adalah sebagai berikut :

$$F_{t+1} = a X_t + (1 - a)ft \quad (1)$$

Dimana :

α : konstanta smoothing ($0 < \alpha < 1$)

X_t : nilai aktual periode ke-t

F_t : nilai prediksi periode ke-t.

2. Moving Average

Moving Average adalah metode yang digunakan untuk memprediksi permintaan dengan menghitung rata-rata dari data permintaan aktual dalam beberapa periode sebelumnya (Restyana, Savitri, Laili, & Probosiwi, 2021). Metode ini menggunakan data dari masa lalu untuk melakukan peramalan. Dengan cara ini, metode tersebut membantu memprediksi apa yang mungkin akan terjadi di masa depan. Ini membuat perencanaan lebih mudah dan membantu mengambil keputusan yang lebih baik dalam mengelola persediaan atau sumber daya lainnya. Untuk menghitung simple moving average adalah sebagai berikut :

$$F_t = \frac{\sum X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n}}{n} \quad (2)$$

Dimana :

X_{t-1} : Data aktual satu periode sebelum peramalan

X_{t-2} : Data aktual dua periode sebelum peramalan

n : Jumlah periode peramalan *Moving Average*.

II.5 Model Evaluation

Model evaluation adalah proses untuk mengukur seberapa baik model peramalan atau prediksi bekerja. Untuk identifikasi model peramalan terbaik dalam penjualan coffee shop, evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik seperti *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

$$MAD = \sum \frac{|x_t - F_t|}{n} \quad (3)$$

Dimana :

X_t : Data aktual pada periode

F_t : Peramalan untuk periode

n : jumlah data.

$$MSE = \sum \frac{(x_t - F_t)^2}{n} \quad (4)$$

Dimana :

X_t : Data aktual pada periode

F_t : Peramalan untuk periode, n jumlah data.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_t - F_t}{x_t} \right| \times 100 \quad (5)$$

n : jumlah data

X_t : Data aktual pada periode

F_t : Peramalan untuk periode

$\left| \frac{x_t - F_t}{x_t} \right|$: adalah rasio absolut dari perbedaan antara nilai aktual dan prediksi ke nilai sebenarnya

$\times 100$: mengubah nilai perbandingan menjadi bentuk persentase.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, tahap pertama melakukan pemahaman terkait masalah bussines yang dihadapi. Masalah yang terjadi pada perusahaan kopi cucu eyang belum efektif terhadap pengelolaan stok bahan baku sehingga terjadi masalah terhadap penjualan.

Tahap selanjutnya melakukan pengumpulan data berupa data penjualan yang mencakup beberapa atribut penting, yaitu Menu (varian minuman yang dijual sepertiAmericano, Cappuccino, Latte, dan lainnya), Terjual (jumlah unit terjual untuk setiap menu dalam periode waktu tertentu), serta Bulan dan Tahun yang memberikan informasi waktu terkait penjualan dan sangat penting untuk analisis deret waktu.

Tabel 1. Data Penjualan

Menu	Terjual	Bulan	Tahun
Americano	81	Januari	2023
Cappucino	8	Januari	2023
Latte	12	Januari	2023
Putri	41	Januari	2023
Kakung	28	Januari	2023
Americano	107	Februari	2023
Cappucino	8	Februari	2023
Latte	14	Februari	2023
...
Mocha	3	September	2024

Data yang didapat kemudian di olah dan dipersiapkan sehingga menghasilkan data yang lebih terstruktur, dengan informasi yang mudah diakses dan siap digunakan untuk prediksi yang lebih efektif. Data

penjualan yang awalnya dalam format panjang (mencakup menu, bulan, tahun, dan jumlah terjual) diubah ke format lebar (di mana setiap bulan merupakan kolom) untuk memudahkan peramalan setiap menu.

Tabel 2. Data Setelah Transformasi (Data Preparation)

Periode	Americano	Cucu	Putri	Kakung	Lyche
Januari-2023	81	62	41	28	16
Februari-2023	107	82	63	32	15
Maret-2023	65	27	53	23	10
April-2023	45	70	32	15	19
Mei-2023	70	47	29	28	25
Juni-2023	65	40	24	17	16
Juli-2023	63	49	19	40	11
Agustus-2023	70	33	45	27	9
September-2023	62	67	38	19	16
Oktober-2023	66	76	48	29	24
November-2023	100	64	117	32	22
Desember-2023	97	63	29	50	23
Januari-2024	129	89	61	48	15
Februari-2024	117	100	57	58	18
Maret-2024	145	85	66	39	44
April-2024	175	99	68	40	29
Mei-2024	105	110	53	41	11
Juni-2024	145	141	68	42	17
Juli-2024	168	132	72	47	26
Agustus-2024	108	142	71	28	30
September-2024	100	120	60	25	24

Data yang sudah diolah dilakukan perbandingan menggunakan 2 algoritma peramalan yaitu *exponential smoothing* dan *moving average*.

Untuk mendapatkan hasil *exponential smoothing* menggunakan nilai bobot alpha yang berbeda disetiap produknya. Produk americano menggunakan ($\alpha = 0.6$), produk cucu ($\alpha = 0.5$), produk putri ($\alpha = 0.6$), produk kakung ($\alpha = 0.2$), produk lyche ($\alpha = 0.4$). Hasil dapat dilihat dari contoh perhitungan pada produk americano di bulan Maret 2023 dengan menggunakan rumus (1), untuk hasil pada bulan januari 2023 menggunakan data asli dan untuk bulan februari 2023 menggunakan data pada bulan januari 2023 :

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

$$F_{t+1} = 0.6 * 107 (1-0.6) 81 = 96.6$$

Diketahui :

α = alpha

x_t = aktual data

f_{t-1} = data prediksi

Dengan hasil yang dapat di lihat pada tabel 3 :

Tabel 3. Exponential Smoothing

Periode	Americano (0.6)	Cucu (0.5)	Putri (0.6)	Kakung (0.2)	Lyche (0.1)
Januari-2023					
Februari-2023	81,00	62,00	41,00	28,00	16,00
Maret-2023	96,60	72,00	45,40	28,80	15,90
April-2023	77,64	49,50	46,92	27,64	15,31
Mei-2023	58,06	59,75	43,94	25,11	15,68
Juni-2023	65,22	53,38	40,95	25,69	16,61
Juli-2023	65,09	46,69	37,56	23,95	16,55
Agustus-2023	63,84	47,84	33,85	27,16	15,99
September-2023	67,53	40,42	36,08	27,13	15,30
Oktober-2023	64,21	53,71	36,46	25,50	15,37
November-2023	65,29	64,86	38,77	26,20	16,23
Desember-2023	86,11	64,43	54,42	27,36	16,81
Januari-2024	92,65	63,71	49,33	31,89	17,43
Februari-2024	114,46	76,36	51,67	35,11	17,18
Maret-2024	115,98	88,18	52,73	39,69	17,26
April-2024	133,39	86,59	55,39	39,55	19,94
Mei-2024	158,36	92,79	57,91	39,64	20,84
Juni-2024	126,34	101,40	56,93	39,91	19,86
Juli-2024	137,54	121,20	59,14	40,33	19,57
Agustus-2024	155,81	126,60	61,71	41,66	20,22
September-2024	127,13	134,30	63,57	38,93	21,20

Untuk mendapatkan hasil *moving average* menggunakan nilai interval yang berbeda setiap produknya. Produk americano menggunakan interval = 4, produk cucu interval = 3, produk putri interval = 7, produk kakung interval = 7, produk lyche interval = 8. Hasil dapat dilihat dari contoh perhitungan pada produk americano dengan menggunakan rumus (2), karena menggunakan interval = 4 maka dari bulan Januari 2023 sampai april 2023 di gunakan untuk prediksi di bulan mei 2023 dan seterusnya:

$$F_t = \frac{81 + 107 + 65 + 45}{4} = 74.5$$

Di ketahui bahwa data aktual produk americano bulan januari 2023 sampai bulan april 2023 dibagi interval. Dengan hasil yang dapat di lihat pada tabel 4:

Tabel 4. Moving Average

Periode	Americano (4)	Cucu (3)	Putri (7)	Kakung (7)	Lyche (8)
Januari-2023					
Februari-2023					
Maret-2023					
April-2023		57,00			
Mei-2023	74,5	59,67			
Juni-2023	71,75	48,00			
Juli-2023	61,25	52,33			
Agustus-2023	60,75	45,33	37,29	26,14	
September-2023	67	40,67	37,86	26,00	15,13
Oktober-2023	65	49,67	34,29	24,14	15,13
November-2023	65,25	58,67	33,57	25,00	16,25
Desember-2023	74,5	69,00	45,71	27,43	17,75

Januari-2024	81,25	67,67	45,71	30,57	18,25
Februari-2024	98	72,00	51,00	35,00	17,00
Maret-2024	110,75	84,00	56,43	37,57	17,25
April-2024	122	91,33	59,43	39,29	21,38
Mei-2024	141,5	94,67	63,71	42,29	23,88
Juni-2024	135,5	98,00	64,43	44,00	23,25
Juli-2024	142,5	116,67	57,43	45,43	22,38
Agustus-2024	148,25	127,67	63,57	45,00	22,88
September-2024	131,5	138,33	65,00	42,14	23,75

Hasil *exponential smoothing* dan *moving average* dilakukan evaluasi menggunakan MAD, MSE dan MAPE. Bertujuan untuk mengetahui algoritma mana yang lebih efektif dalam memberikan prediksi yang mendekati realisasi penjualan. Dapat dilihat hasil evaluasi *exponential smoothing* pada tabel 5 dan *moving average* pada tabel 6 yang dihitung menggunakan rumus (3), (4) dan (5) :

Tabel 5. Evaluasi Exponential Smoothing

Produk	Nilai Alpha	MAD	MSE	MAPE
Americano	0.6	22,53	766,44	23%
Cucu	0.5	17,09	420,18	27%
Putri	0.6	15,39	477,85	33%
Kakung	0.2	8,41	119,54	27%
Lychee	0.1	6,26	70,83	32%
<i>Performance average</i>		13,93	370,97	28%

Tabel 6. Evaluasi Moving Average

Produk	Interval	MAD	MSE	MAPE
Americano	4	22,51	776,61	20%
Cucu	3	15,43	342,65	19%
Putri	7	14,46	595,86	22%
Kakung	7	8,85	147,01	25%
Lychee	8	6,88	91,86	31%
<i>Performance average</i>		13,63	390,80	23%

Meskipun metode *Exponential Smoothing* dan *Moving Average* cukup efektif dalam menghasilkan prediksi berdasarkan data historis, terdapat beberapa kekurangan dari masing-masing metode yang perlu diperhatikan. Metode *Exponential Smoothing* sangat bergantung pada nilai alpha (α) yang digunakan. Jika nilai alpha tidak sesuai, hasil prediksi bisa jadi kurang akurat. Selain itu, metode ini kurang cocok jika data memiliki pola musiman atau tren yang jelas, karena hanya fokus pada data sebelumnya tanpa memperhitungkan perubahan yang sedang terjadi. Sementara itu, metode *Moving Average* juga memiliki kelemahan, yaitu kurang responsif terhadap perubahan data yang cepat. Karena metode ini menghitung rata-rata dari data sebelumnya, informasi terbaru kadang

tidak langsung terlihat dalam hasil prediksi. Selain itu, pemilihan jumlah data (interval) yang digunakan untuk menghitung rata-rata juga sangat memengaruhi hasil. Jika interval terlalu pendek atau terlalu panjang, hasil prediksinya bisa jadi kurang tepat. Oleh karena itu, meskipun kedua metode ini cukup membantu dalam melihat pola penjualan, akan lebih baik jika di masa depan digunakan metode yang lebih canggih seperti ARIMA atau model *machine learning* untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi perbandingan antara metode *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*, terlihat bahwa kedua metode memiliki kelebihan masing-masing. Untuk produk Americano, metode *Single Exponential Smoothing* menghasilkan *Mean Absolute Deviation* (MAD) sebesar 22,53, *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 766,44, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 23%, sementara metode *Moving Average* menunjukkan nilai MAD sebesar 22,51, MSE sebesar 776,61, dan MAPE yang lebih rendah, yaitu 20%. Untuk produk Cucu, *Single Exponential Smoothing* menghasilkan MAD sebesar 17,09 dan MSE sebesar 420,18, dengan MAPE 27%, sedangkan *Moving Average* menunjukkan performa lebih baik dengan MAD sebesar 15,43, MSE 342,65, dan MAPE 19%.

Produk Putri juga menunjukkan bahwa *Moving Average* memiliki nilai MAD lebih rendah (14,46) dibandingkan dengan *Single Exponential Smoothing* (15,39), meskipun MSE *Moving Average* lebih tinggi (595,86 dibandingkan 477,85). Untuk produk Kakung, metode *Single Exponential Smoothing* lebih unggul dengan MAD 8,41 dan MSE 119,54, dibandingkan dengan MAD 8,85 dan MSE 147,01 dari metode *Moving Average*. Namun, produk Lychee menunjukkan bahwa *Single Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAPE lebih tinggi (32%) dibandingkan dengan *Moving Average* (31%).

Secara keseluruhan, rata-rata performa *Single Exponential Smoothing* memberikan MAD sebesar 13,93, MSE sebesar 370,97, dan MAPE 28%, sedangkan *Moving Average* menghasilkan rata-rata MAD sebesar 13,63, MSE sebesar 390,80, dan MAPE 23%. Hal ini menunjukkan bahwa *Moving Average* lebih unggul dalam hal MAPE, sementara *Single Exponential Smoothing* lebih baik dalam menyeimbangkan MAD dan MSE untuk beberapa produk.

Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk dapat mengeksplorasi lebih banyak metode peramalan, untuk membandingkan keakuratan dengan *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*. Selain itu, analisis dapat diperluas dengan mempertimbangkan faktor eksternal, seperti tren musiman dan promosi, yang mungkin memengaruhi penjualan.

REFERENSI

- Ardiansah, I., Fauzi Adiarsa, I., Putri, S. H., & Pujiyanto, T. (2021). Penerapan Analisis Runtun Waktu pada Peramalan Penjualan Produk Organik menggunakan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing Application of Time Series Analysis in Organic Product Sales Forecasting using Moving Average and Exponential Smoothing Methods. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.23960/jtep-l.v10.i4.548-559>
- Arnomo, S. A., Yulia, Y., & Ukas, U. (2023). Building The Prediction of Sales Evaluation on Exponential Smoothing using The OutSystems Platform. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 15(2), 222–228. Retrieved from <https://jurnal.fikom.umi.ac.id/index.php/ILKOM/article/view/1529>
- Bagus Vikondani Castro Wijoyo, U., & Puspa Sari, R. (2024). *PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE JUST IN TIME (JIT) DI PT BMJ*.
- van Donselaar, K., Broekmeulen, R., & de Kok, T. (2021). Heuristics for setting reorder levels in periodic review inventory systems with an aggregate service constraint. *International Journal of Production Economics*, 237. Elsevier B.V.
- Hardiyanti, N. Y., & Puspa, R. (2021). Coffee Culture di Indonesia: Pola Konsumsi Konsumen Pengunjung Kafe, Kedai Kopi dan Warung Kopi di Gresik. Retrieved from <https://e-journal.unair.ac.id/Medkom>
- Kumar, L., Sharma, K., & Khedlekar, U. K. (2024). Dynamic pricing strategies for efficient inventory management with auto-correlative stochastic demand forecasting using exponential smoothing method. *Results in Control and Optimization*, 15. Elsevier B.V.
- Kurniawan, D., & Yasir, D. M. (2022). OPTIMIZATION SENTIMENT ANALYSIS USING CRISP-DM AND NAÏVE BAYES METHODS IMPLEMENTED ON SOCIAL MEDIA. *Jurnal Pendidikan Teknologi informasi*.
- Nufuz Khayatun A, & Graciafernandy Augustine M. (2024). Pengaruh keterampilan menjual, perilaku penjualan adaptif dan orientasi pelanggan terhadap kinerja tenaga penjualan. Retrieved from www.ojk.go.id
- Nurlela, I., Agustin, R., Yanti, E., & Aryansyah, F. (2021). *PENGARUH PENETAPAN HARGA JUAL TERHADAP VOLUME PENJUALAN*. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan* (Vol. 2).
- Restyana, A., Savitri, L., Laili, N. F., & Probosiwi, N. (2021). Analysis of Drug Forecasting with Single Moving Average and Single Exponential Smoothing Approach (Case Study in Jombang Regency 2017-2019). *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1899). IOP Publishing Ltd.
- Rounaghi, M. M., Jarrar, H., & Dana, L.-P. (2021). Implementation of strategic cost management in manufacturing companies: overcoming costs stickiness and increasing corporate sustainability. *Future Business Journal*, 7(1). Springer Science and Business Media LLC.
- Safitri, A. D., & Tuti, M. (2024). PENGARUH PENGALAMAN MINUM KOPI DAN SUASANA TOKO MELALUI MOTIVASI HEDONIS DAN UTILITARIAN PADA NIAT MEMBELI KEMBALI. *IDEI: Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 5(1), 41–54. Insan Doktor Ekonomi Indonesia (IDEI).
- Seoni, S., Shahini, A., Meiburger, K. M., Marzola, F., Rotunno, G., Acharya, U. R., Molinari, F., et al. (2024, June 1). All you need is data preparation: A systematic review of image harmonization techniques in Multi-center/device studies for medical support systems. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. Elsevier Ireland Ltd.
- Spence, C., & Carvalho, F. M. (2020). The coffee drinking experience: Product extrinsic (atmospheric) influences on taste and choice. *Food Quality and Preference*, 80, 103802. Retrieved from

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950329319304240>

Supriyadi Sunge, A., & Turmudi Zy, A. (2023).
*ANALISIS PREDIKSI PENJUALAN DENGAN
METODE REGRESI LINEAR DI PT. EAGLE
INDUSTRY INDONESIA. JINTEKS* (Vol. 5).