



IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TIME SERIES* UNTUK PERAMALAN PENJUALAN PADA RESTORAN COCO BISTRO TANJUNG

^{1*}I Made Surya Wiguna, ¹Ayu Gede Willdahlia, ¹I Kadek Budi Sandika, ¹Ketut Jaya Atmaja,
¹Ni Made Mila Rosa Desmayani
¹Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia
e-mail: *)Suryawgn17@gmail.com

ABSTRAK

Seiring dengan semakin ketatnya persaingan di industri kuliner, perusahaan restoran diharuskan untuk lebih fokus pada pengelolaan produk dan manajemen persediaan agar dapat menjaga kepuasan pelanggan dan kelancaran operasional. Coco Bistro Tanjung, yang merupakan bagian dari Tropical Group, masih bergantung pada data penjualan historis tanpa menggunakan metode ilmiah untuk meramalkan penjualan, sehingga sering mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah persediaan bahan baku yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan penjualan di periode mendatang dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series*, yang dianggap efektif dalam mengatasi fluktuasi penjualan. Proses penelitian dimulai dengan identifikasi masalah, studi literatur, serta pemilihan metode, diikuti oleh pengumpulan data penjualan dari Coco Bistro Tanjung. Peramalan dilakukan secara manual menggunakan metode *Fuzzy Time Series*, dan akurasi hasil peramalan dievaluasi dengan menggunakan MAPE, MSE, dan MAE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Fuzzy Time Series* dapat memberikan prediksi yang akurat untuk enam kategori makanan utama, dengan kategori Balinese Main Course mencapai tingkat akurasi terbaik (MAPE 8,72%) yang tergolong "Sangat Baik", sementara kategori Pizza memiliki akurasi terendah dengan MAPE 38,75%, yang tergolong "Cukup Baik". Penelitian ini membuktikan bahwa metode *Fuzzy Time Series* efektif dalam memprediksi tren penjualan pada sebagian besar kategori makanan, yang dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan manajemen persediaan serta meningkatkan efisiensi operasional.

Kata kunci: *Fuzzy Time Series*; Peramalan Penjualan; MAPE; Manajemen Persediaan

ABSTRACT

As competition in the culinary industry becomes increasingly intense, restaurant companies are required to focus more on product management and inventory control to maintain customer satisfaction and ensure smooth operations. Coco Bistro Tanjung, part of the Tropical Group, still relies on historical sales data without using scientific methods to forecast sales, which often leads to difficulties in determining the optimal amount of raw material inventory. This study aims to forecast sales for the upcoming period using the *Fuzzy Time Series* method, which is considered effective in addressing sales fluctuations. The research process begins with problem identification, a literature review, and the selection of the method, followed by the collection of sales data from Coco Bistro Tanjung. Forecasting is performed manually using the *Fuzzy Time Series* method, and the accuracy of the forecasts is evaluated using MAPE, MSE, and MAE. The results show that the *Fuzzy Time*



Series method can provide accurate predictions for six main food categories, with the Balinese Main Course category achieving the best accuracy (MAPE 8.72%), classified as "Very Good," while the Pizza category showed the lowest accuracy with a MAPE of 38.75%, classified as "Fair." This research proves that the Fuzzy Time Series method is effective in forecasting sales trends for most food categories, which can help the company optimize inventory management and improve operational efficiency.

Keywords: *Fuzzy Time Series; Sales Forecasting; MAPE; Inventory Management*

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan kebutuhan masyarakat, banyak usaha baru bermunculan, termasuk di sektor kuliner. Hal ini memicu persaingan bisnis yang semakin ketat, mendorong restoran untuk menciptakan keunikan dari segi menu, suasana, dan pelayanan (Faisal Fadli dkk., 2021). Salah satu contohnya adalah Coco Bistro Tanjung, bagian dari Tropical Group, yang menyajikan makanan khas Indonesia dan Asia. Restoran ini menghadapi tantangan dalam mengelola stok bahan baku karena belum menggunakan metode ilmiah untuk memprediksi penjualan, hanya mengandalkan data historis. Akibatnya, sering terjadi kelebihan atau kekurangan stok yang berdampak pada kualitas layanan.

Keberhasilan restoran tidak hanya bergantung pada produk yang ditawarkan, tetapi juga pada efisiensi manajemen persediaan. Dalam hal ini, peramalan penjualan menjadi elemen penting (Jannati & Sari, 2020). Metode peramalan yang digunakan harus mampu menangani fluktuasi data penjualan, seperti yang ditawarkan oleh metode Fuzzy Time Series model Chen (Nor Hayati & Wahyuningsih Sri, 2019). Metode ini efektif untuk meramalkan jumlah kebutuhan bahan baku dengan memanfaatkan data historis (Hajjah & Nora Marlim, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk membantu Coco Bistro Tanjung memprediksi penjualan di masa depan, meningkatkan efisiensi operasional, dan mengurangi risiko kerugian akibat stok yang tidak optimal. Dengan menggunakan nilai MAPE sebagai alat evaluasi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang aplikatif bagi manajemen restoran (Khalid dkk., 2023).

Industri kuliner menghadapi persaingan yang semakin ketat. Restoran perlu fokus pada inovasi produk dan manajemen persediaan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Coco Bistro Tanjung, bagian dari Tropical Group, menyajikan makanan khas Indonesia dan Asia. Namun, restoran ini belum menggunakan metode ilmiah untuk memprediksi penjualan, hanya mengandalkan data historis, sehingga sering mengalami kelebihan atau kekurangan stok bahan baku.



Peramalan penjualan menggunakan metode Fuzzy Time Series model Chen dapat membantu restoran mengatasi fluktuasi data penjualan. Metode ini efektif untuk meramalkan jumlah bahan baku yang diperlukan, meningkatkan efisiensi operasional, dan mengurangi risiko kerugian akibat stok yang tidak optimal (Okia Dinda Kelana, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penjualan makanan di Coco Bistro Tanjung dan mengevaluasi akurasi metode Fuzzy Time Series berdasarkan nilai MAPE.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peramalan

Peramalan adalah kombinasi antara seni dan ilmu yang bertujuan untuk memprediksi kejadian di masa depan dengan menganalisis data historis (Lingga Yuliana, 2019). Model peramalan sistematis dan pragmatis dapat meningkatkan objektivitas prediksi. Metode *Fuzzy Time Series* merupakan salah satu teknik yang banyak digunakan untuk menangani data dengan fluktuasi tinggi. Dalam penelitian (Kamal Pratama dkk., 2023), metode ini diterapkan untuk perencanaan stok furniture dengan MAPE 15%, menunjukkan hasil yang akurat dibandingkan metode lainnya. (Mega Hardi Angraeni & Santoso, 2020) juga menemukan bahwa *Fuzzy Time Series* memberikan akurasi lebih baik dibandingkan metode *Single Exponential Smoothing* dalam prediksi penjualan *thrift shop*.

2.2 Metode *Fuzzy Time Series*

Fuzzy Time Series diperkenalkan oleh Song dan Chissom pada tahun 1993, dan dikembangkan lebih lanjut oleh Chen pada tahun 1996 untuk menyederhanakan perhitungan relasi *Fuzzy*. Metode ini bekerja dengan memanfaatkan pola data historis dalam bentuk nilai linguistik untuk menghasilkan prediksi numerik. Dalam studi (Hafiyya dkk., 2022), metode ini terbukti efektif dengan nilai MAPE sebesar 0,605% dalam memprediksi harga emas. Hasibuan (2023) menggunakannya untuk meramalkan harga cabai merah dengan akurasi tinggi, menunjukkan nilai MAPE sebesar 0,049%.

2.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE mengukur rata-rata kesalahan absolut sebagai persentase dari nilai aktual, sehingga memberikan interpretasi yang mudah dipahami dalam bentuk persentase. Metode ini sering digunakan

dalam berbagai penelitian peramalan karena kemampuannya dalam memberikan gambaran seberapa jauh hasil prediksi menyimpang dari nilai sebenarnya. Namun, salah satu kelemahan utama MAPE adalah ketidakakuratan saat nilai aktual mendekati nol, karena dapat menghasilkan nilai kesalahan yang sangat besar dan sulit diinterpretasikan.

Penelitian oleh (Hajjah & Marlim, 2021) menggunakan MAPE untuk mengevaluasi metode peramalan permintaan barang dalam suatu sistem distribusi. Studi ini membandingkan beberapa metode peramalan dan menemukan bahwa metode Exponential Smoothing dengan parameter $\alpha = 0,9$ menghasilkan nilai MAPE sebesar 9,17%, yang menunjukkan tingkat akurasi peramalan yang baik. Hasil ini menegaskan bahwa pemilihan parameter yang tepat dalam metode peramalan dapat secara signifikan mempengaruhi akurasi prediksi. Selain itu, studi ini juga menggarisbawahi pentingnya pemilihan model yang sesuai dengan karakteristik data untuk menghindari bias dalam peramalan.

2.4 Mean Squared Error (MSE)

MSE menghitung rata-rata kuadrat dari kesalahan antara nilai aktual dan nilai peramalan, memberikan penekanan lebih pada kesalahan yang lebih besar. Dalam penelitian yang sama, (Hajjah & Marlim, 2021) melaporkan bahwa metode *Exponential Smoothing* dengan parameter $\alpha = 0,9$ menghasilkan nilai MSE sebesar 2.758.993, menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam meminimalkan kesalahan peramalan.

2.5 Mean Absolute Error (MAE)

MAE mengukur rata-rata kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai peramalan, memberikan bobot yang sama pada semua kesalahan. Penelitian oleh (Mardiansyah, 2020) membandingkan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* dalam peramalan penjualan produk. Hasilnya menunjukkan bahwa *Single Moving Average* dengan periode 3 memiliki nilai MAE sebesar 4,42, sedangkan *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,5$ memiliki nilai MAE sebesar 18,50. Ini menunjukkan bahwa *Single Moving Average* dengan periode 3 lebih akurat dalam konteks tersebut.



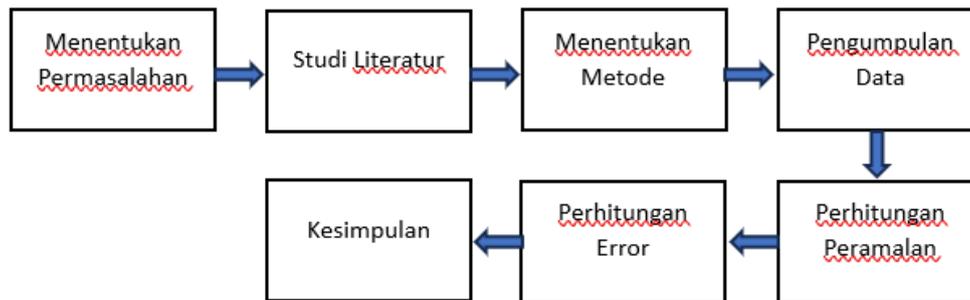
2.6 Penerapan Dalam Berbagai Sektor

Metode *Fuzzy Time Series* telah digunakan di berbagai sektor. (Andres & Erlin, 2022) menerapkan metode ini pada penjualan tepung, menghasilkan MAPE sebesar 18,68%. (Kamal Pratama dkk., 2023) menggunakannya dalam perencanaan stok furniture, sementara Anggraeni (2022) memanfaatkannya dalam peramalan penjualan thrift shop. Penelitian ini menyoroti kemampuan metode *Fuzzy Time Series* untuk menangani data dengan pola fluktuatif, menjadikannya relevan untuk aplikasi seperti prediksi penjualan makanan di Coco Bistro Tanjung.

Metode peramalan *Fuzzy Time Series* telah diterapkan dalam berbagai bidang, seperti penelitian oleh Kamal Pratama (2023) yang menggunakan metode ini untuk perencanaan stok furniture, menghasilkan MAPE 15%. (Anggraeni & Wachidah, 2022) membandingkan *Fuzzy Time Series* dan Single Exponential Smoothing dalam prediksi penjualan thrift shop, di mana *Fuzzy Time Series* menunjukkan akurasi lebih tinggi. (Ikhsanudin dkk., 2022) menggunakan metode ini untuk meramalkan penjualan tepung, dengan MAPE 18,68%. Penelitian (Hafiyya dkk., 2022) membuktikan efektivitas *Fuzzy Time Series* Chen dalam memprediksi harga emas dengan MAPE 0,605%, sementara Hasibuan (2023) menggunakannya untuk meramalkan harga cabai merah dengan MAPE 0,049%. Studi ini menggarisbawahi relevansi metode *Fuzzy Time Series* dalam menangani fluktuasi data.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Coco Bistro Tanjung, menggunakan data penjualan bulanan dari enam kategori makanan: *Balinese Main Course*, *Meat Main Course*, *Pasta and Spaghetti*, *Pizza*, *Salad and Appetizer*, serta *Seafood and Grill*. Data dikumpulkan selama 19 bulan, dari Oktober 2022 hingga April 2024. Teknik analisis menggunakan metode *Fuzzy Time Series* model Chen, dengan evaluasi akurasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.



Gambar 1. Alur Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Fuzzy Time Series* model Chen memberikan prediksi yang akurat untuk sebagian besar kategori makanan. Kategori *Balinese Main Course* memiliki akurasi terbaik dengan MAPE sebesar 8,72%, yang tergolong "sangat baik". Kategori *Seafood and Grill* memiliki MAPE 18,45% (baik), sedangkan kategori *Pizza* menunjukkan akurasi terendah dengan MAPE sebesar 38,75% (cukup baik). Selain MAPE, analisis akurasi juga menggunakan MSE dan MAE untuk mengevaluasi performa peramalan. Hasil perhitungan MAPE, MSE, dan MAE untuk enam kategori makanan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Kategori	MAPE (%)	MSE	MAE	Kriteria
<i>Balinese Main Course</i>	8,72	1771,41	34,24	Sangat Baik
<i>Meat Main Course</i>	15,30	476,63	17,38	Baik
<i>Pasta And Spaghetti</i>	20,45	935,86	74,24	Cukup Baik
<i>Pizza</i>	38,75	10661,38	96,60	Cukup Baik
<i>Salad And Appetizer</i>	12,50	785,38	24,61	Baik
<i>Seafood And Grill</i>	18,45	2088,32	41,23	Baik

Tabel 1. Hasil Perhitungan MAPE per Kategori

Dari hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa metode *Fuzzy Time Series* cukup efektif dalam melakukan peramalan penjualan makanan di Coco Bistro Tanjung. Kategori *Balinese Main Course* menunjukkan hasil terbaik dengan MAPE sebesar 8,72%, yang menandakan bahwa prediksi model ini sangat dekat dengan data aktual. Hal ini dapat dijelaskan oleh pola penjualan kategori ini yang relatif lebih stabil dibandingkan kategori lain, sehingga model lebih mudah menyesuaikan dengan tren historis.

Sebaliknya, kategori *Pizza* memiliki tingkat kesalahan yang cukup tinggi dengan MAPE 38,75%, MSE 10661,38, dan MAE 96,60. Tingginya nilai *error* ini menunjukkan bahwa kategori *Pizza* mengalami fluktuasi penjualan yang lebih besar, kemungkinan disebabkan oleh faktor eksternal seperti promosi, tren musiman, atau preferensi pelanggan yang lebih dinamis. Oleh karena itu, model yang digunakan mungkin perlu disesuaikan dengan mempertimbangkan variabel tambahan yang dapat mempengaruhi penjualan. Kategori lain seperti *Meat Main Course*, *Pasta and Spaghetti*, serta *Seafood and Grill* berada dalam rentang *error* yang lebih moderat. Meskipun masih tergolong "baik" dan "cukup baik", nilai MSE dan MAE menunjukkan bahwa masih terdapat peluang untuk meningkatkan akurasi model dengan metode lain, seperti penggunaan pendekatan *hybrid* atau optimasi parameter dalam *Fuzzy Time Series*.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Fuzzy Time Series* dapat menjadi alat yang bermanfaat bagi manajemen restoran dalam perencanaan persediaan bahan baku. Dengan mempertimbangkan nilai *error* yang dihasilkan, manajemen dapat mengambil langkah-langkah strategis untuk mengurangi ketidakpastian dalam proses peramalan, misalnya dengan melakukan penyesuaian stok berdasarkan pola fluktuasi masing-masing kategori makanan.

Penelitian ini juga mengindikasikan bahwa metode *Fuzzy Time Series* memiliki keunggulan dalam menangani fluktuasi data penjualan, namun kategori dengan tingkat *error* tinggi seperti *Pizza* perlu dianalisis lebih lanjut untuk memahami faktor-faktor yang menyebabkan ketidakakuratan prediksi. Hal ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan model lebih lanjut dengan parameter yang lebih optimal.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Fuzzy Time Series* model Chen dapat digunakan untuk peramalan penjualan makanan di Coco Bistro Tanjung dengan hasil yang cukup akurat. Hasil peramalan ini memberikan wawasan yang berharga bagi restoran dalam mengoptimalkan manajemen persediaan, meningkatkan efisiensi operasional, serta mengurangi risiko kerugian yang disebabkan oleh stok yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut guna meningkatkan akurasi prediksi, terutama pada kategori dengan tingkat ketepatan yang masih kurang optimal. Dengan mengoptimalkan model ini, Coco Bistro



Tanjung dapat lebih efektif dalam merencanakan kebutuhan bahan baku, mengelola sumber daya dengan lebih efisien, dan menghadapi tantangan yang mungkin timbul dalam operasional bisnis sehari-hari.

REFERENSI

- Andres, & Erlin. (2022). Peramalan Jumlah Penjualan Tepung Pada UD. Citra Pekanbaru Menggunakan Fuzzy Time Series. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, 4(3), 128–134. www.bps.go.id
- Anggraeni, T. D., & Wachidah, L. (2022). Metode Single Exponential Smoothing dan Fuzzy Time Series pada Peramalan Permintaan Penjualan Pakaian Thrift Shop Garagesaleinaja. *Bandung Conference Series: Statistics*, 2(2), 254–265. <https://doi.org/10.29313/bcss.v2i2.4005>
- Faisal Fadli, M., Giovanni, J., Artikel, R., Kunci, K., Layanan, K., & Pelanggan, N. (2021). *INFOARTIKEL*. <http://journal.stieip.ac.id/index.php/iga>
- Hafiyya, N., Virgantari, F., & Widyastiti, M. (2022). *IMPLEMENTASI METODE FUZZY TIME SERIES PADA PERAMALAN HARGA EMAS DI INDONESIA*. 2(2), 94–103. <https://harga-emas.org/>.
- Hajjah, A., & Nora Marlim, Y. (2021). Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan Error Analysis Toward Sales Data Forecasting. Dalam *Februari* (Vol. 20, Nomor 1).
- Ikhsanudin, A., Imam Santoso, K., & Wahyudiono, S. (2022). METODE FUZZY TIME SERIES MODEL CHEN UNTUK MEMPREDIKSI JUMLAH KASUS AKTIF COVID-19 DI INDONESIA. Dalam *Jurnal TRANSFORMASI* (Vol. 18, Nomor 1).
- Jannati, D., & Sari2, S. (2020). *ANALISIS PERANCANGAN KEBUTUHAN KOPI BEST SELLER UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN DI CAFE KOPI TITIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE PERAMALAN* (Vol. 17, Nomor 1).
- Kamal Pratama, R., Alimul Karim, A., & Davito Prabandewa Hertadi, C. (2023). Perencanaan Stok Pengaman dan Titik Pemesanan Ulang dengan Metode Time Series pada Perusahaan Furniture Di Kalimantan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 2(3), 200–211.
- Khalid, R., Wibowo, P., Rahmawan, A., Putri, P., & Negara, S. (2023). *Peramalan Penjualan Produk Minyak Goreng Rose Brand Menggunakan Metode Time Series Sebagai Dasar Penetapan Kebijakan Production Planning*. 2(1), 297.
- Lingga Yuliana. (2019). *ANALISIS PERENCANAAN PENJUALAN DENGAN METODE TIME SERIES (STUDI KASUS PADA PD. SUMBER JAYA ALUMINIUM)* Lingga Yuliana *STIE Media Nusantara Citra INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK Jurnal Mitra Manajemen (JMM Online)*.
- Mega Hardi Angraeni, R., & Santoso, R. (2020). *PENGARUH PENJUALAN TUNAI, PENJUALAN KREDIT, DAN PENETAPAN HARGA TERHADAP LABA PENJUALAN PRODUK PIPA SET HD INVERTER 1 PK PADA PT. SUMBER MANDIRI CABANG KENJERAN SURABAYA*.



e-ISSN 2722-6328

SCIENTIFIC JOURNAL OF ECONOMICS, MANAGEMENT, BUSINESS, AND ACCOUNTING

e-journal.uniflor.ac.id/index.php/analisis

VOL. 15 NO. 01 YEAR OF 2025

PUBLISHED BY:

FACULTY OF ECONOMICS AND BUSINESS FLORES UNIVERSITY

Nor Hayati, M., & Wahyuningsih Sri. (2019). Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng Forecasting Using Fuzzy Time Series Cheng Method. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 8(1).

Okia Dinda Kelana. (2022). *PERBANDINGAN METODE FUZZY TIME SERIES MODEL CHEN DAN SINGH PADA PERAMALAN NILAI TUKAR PETANI DI INDONESIA.*