

MOTO BELONG LOSJOYO PRODUCTION QUANTITY PREDICTION SYSTEM USING THE WEB BASED FUZZY TSUKAMOTO METHOD

Anjas Ari Irawan¹, Tri Hastono², Fahmi Azkarizal Astrian^{3*}

^{1,2,3} Program Studi Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

anjasariirawan@gmail.com¹, trihastono@upy.ac.id², azkarizal354@gmail.com³

**Corresponding author*

Manuscript received January 6, 2024; revised February 12, 2024; Accepted February 12, 2024;

Published February 13, 2024

ABSTRACT

The Moto Belong Losjoyo factory currently still relies on estimates of production quantities without clear calculations and has not utilized computer technology to process production calculation data. Therefore, the use of the web-based Tsukamoto fuzzy method calculation system is expected to reduce losses due to mismatches in production quantities with market share. This research aims to help the Moto Belong Losjoyo factory in estimating daily production quantities in accordance with market needs. The test results using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) have shown that the system calculation accuracy level is 93.91%, with an error value of 6.09, confirming that the interpretation of the MAPE value shows a high level of accuracy.

Keywords: *Moto Belong, Production, Fuzzy algorithm, Tsukamoto fuzzy method*

ABSTRAK

Pabrik Moto Belong Losjoyo saat ini masih mengandalkan perkiraan jumlah produksi tanpa perhitungan yang jelas dan belum memanfaatkan teknologi komputer untuk dapat mengolah data perhitungan produksi. Oleh karena itu, penggunaan sistem perhitungan metode fuzzy Tsukamoto berbasis web diharapkan dapat mengurangi kerugian akibat ketidaksesuaian jumlah produksi dengan pangsa pasar. Penelitian ini bertujuan untuk dapat membantu pabrik Moto Belong Losjoyo dalam memperkirakan jumlah produksi harian yang sesuai dengan kebutuhan pasar. Dengan hasil pengujian menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) telah menunjukkan bahwa tingkat keakuratan perhitungan sistem sebesar 93,91%, dengan nilai error sebesar 6,09, menegaskan bahwa interpretasi nilai MAPE tersebut memperlihatkan tingkat akurasi yang tinggi.

Kata kunci: *Moto Belong, Produksi, Algoritma fuzzy, Metode fuzzy tsukamoto*

PENDAHULUAN

Moto Belong merupakan makanan khas Jepara yang bisa ditemukan di setiap pasar tradisional. Dinamakan Moto Belong karena bentuk rupa dari makanan ini terkesan memperlihatkan mata yang melotot (Sundari, 2019). Pelaku usaha Moto Belong hampir di setiap sudut kota dapat ditemukan, termasuk pabrik Moto Belong Losjoyo yang sudah berdiri sejak 1987 sebagai warisan keluarga. Pabrik ini termasuk produsen besar dengan

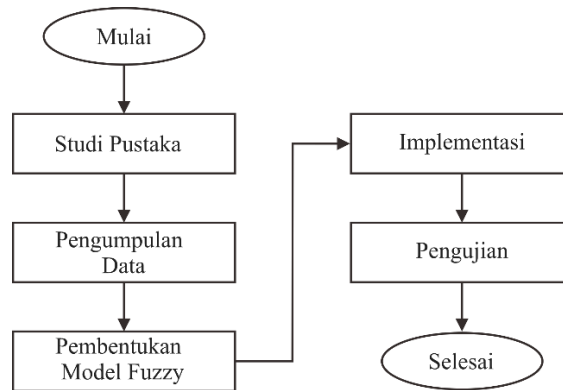
pangsa pasar yang melibatkan tidak hanya Kota Jepara tetapi juga wilayah sekitarnya. Permintaan pasar pada setiap harinya bervariasi dan mengalami fluktuasi yang signifikan. Dalam menghadapi era digital dan modern, pabrik Losjoyo wajib mengadopsi teknologi untuk mengoptimalkan pada proses produksi, menghindari potensi pada kerugian, dan dapat memenuhi kebutuhan pasar yang dinamis. Oleh karena itu, penggunaan metode prediksi yang cerdas dan handal dalam menentukan jumlah hasil produksi Moto Belong menjadi krusial untuk mencapai optimalisasi keuntungan bagi pelaku usaha pabrik Moto Belong Losjoyo.

Menurut penelitian (Nasution & Prakarsa, 2021) logika fuzzy salah satu algoritma yang paling umum dipergunakan pada sistem prediksi sebab dapat digunakan untuk menghitung jumlah produksi yang lebih akurat. Metode fuzzy tsukamoto merupakan salah satu metode pada logika fuzzy yang bisa dipergunakan untuk menghitung setiap konsekuensi dari hukum *if-then* dengan menyajikan himpunan fuzzy yang terdiri dari fungsi keanggotaan yang monoton. α -predikat untuk mengungkapkan akibat inferensi setiap aturan, serta rata-rata terbobot digunakan untuk menghitung hasil akhir. Algoritma ini dipilih sebab bisa menyampaikan nilai prediksi dan rekomendasi sesuai informasi yang belum akurat, ambigu, serta intuitif.

Penelitian sebelumnya sudah menunjukkan keefektifan metode fuzzy tsukamoto pada membentuk sistem prediksi. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Wiguna & Hanny, 2015) memprediksi jumlah produksi roti dengan menggunakan tiga variabel yaitu retur, penjualan, serta produksi. Hasil pengujian memberikan nilai error di perhitungan sistem sebesar 0.470478 yang telah diperoleh melalui perbandingan pada perhitungan manual menggunakan perhitungan metode fuzzy tsukamoto dengan memakai *Mean Squared Error (MSE)*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Juliya Pradnyawati et al., 2023) melakukan prediksi jumlah produksi jajanan Banten dengan melihat data historis permintaan, persediaan, serta produksi. Hasil pada uji *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* memberikan keakuratan perhitungan sistem sebanyak 90,1% menggunakan interpretasi dari nilai *MAPE* sangat akurat. Dari penelitian yang sudah dilakukan telah menunjukkan bahwa algoritma fuzzy tsukamoto bisa dipergunakan sebagai metode dalam merancang sistem prediksi berbasis web. Dengan memakai algoritma ini, variabel-variabel input yang relevan bisa diidentifikasi dan dihitung secara akurat untuk dapat memprediksi jumlah produksi yang optimal. Sehingga diharapkan bisa membantu dalam mengoptimalkan jumlah produksi di pabrik Moto Belong Losjoyo terkenal menggunakan perhitungan yang seksama dan sempurna sinkron menggunakan permintaan pasar.

METODE PENELITIAN

Proses penelitian harus dirancang secara sistematis. Dengan perencanaan yang baik, setiap langkah penelitian dapat terkoordinasi dengan baik sehingga dapat memastikan keselarasan antara tujuan penelitian dan hasil yang diinginkan. Dengan pendekatan terstruktur, penelitian dapat dilaksanakan secara lebih efisien dan efektif, meminimalisir risiko kesalahan dan meningkatkan keakuratan serta validitas pada temuan yang telah diperoleh. Bagan alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Studi Pustaka

Studi pustaka melakukan analisis mendalam terhadap beragam teori literatur dan sumber-sumber buku yang terkait erat dengan fokus objek kajian, yang merupakan landasan utama pada pengembangan penelitian. Proses termin ini meliputi pengabdian penuh terhadap pemahaman yg mendalam terkait konsep logika fuzzy, dengan fokus spesifik pada metode Tsukamoto. Selanjutnya, peneliti secara teliti dapat mengeksplorasi lanskap penelitian terdahulu yang mempunyai relevansi signifikan dalam konteks industri kuliner. penekanan khusus dari tinjauan pustaka ini telah terpusat pada perangkat lunak prediksi yang berbasis web, memperkuat pemahaman terhadap kerangka kerja konseptual yang bisa mendukung serta memperkaya hasil penelitian ini. dengan pendekatan yang komprehensif terhadap literatur yang relevan, penelitian ini dapat membangun dasar yang kokoh dan menyeluruh untuk dapat pengembangan metodologi serta penemuan yang akan dihasilkan.

Pengumpulan Data

Untuk memenuhi tuntutan *statistics* dalam penelitian ini, dilakukan upaya eksplorasi yang melibatkan serangkaian wawancara dengan pemilik pabrik Moto Belong Losjoyo yang memiliki reputasi mapan. Pendekatan ini menjadi metode yang umum digunakan untuk meraih data yang tidak hanya mencakup informasi historis, namun juga relevan dengan aspek prediksi jumlah produksi Moto Belong Losjoyo. Dalam rentang waktu pengumpulan data yang berlangsung mulai dari tanggal 1 November hingga 30 November 2023, dan melibatkan pencatatan permintaan, retur, serta data produksi Moto Belong yang bersumber langsung dari kegiatan operasional di pabrik tersebut. Dengan demikian, dalam pendekatan eksploratif ini telah menjadi landasan yang kokoh dalam memperoleh informasi yang diperlukan untuk mendukung analisis dan kesimpulan.

Pembentukan Model Fuzzy

Model logika fuzzy dirancang dengan menerapkan metode Tsukamoto sebagai kerangka kerjanya. Langkah berikutnya melibatkan dalam pembentukan aturan-aturan fuzzy yang disusun berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Proses ini juga mencakup beberapa tahapan penting dalam menetapkan sebuah variabel linguistik yang relevan serta merumuskan pada fungsi keanggotaan yang tepat untuk setiap variabel yang

terlibat dalam model. Dengan demikian, perancangan model logika fuzzy ini melibatkan serangkaian langkah sistematis yang meliputi penerapan metode Tsukamoto, formulasi aturan fuzzy, dan pengaturan variabel serta fungsi keanggotaan untuk memastikan model yang komprehensif dan sesuai.

Implementasi

Sebagai hasil langsung dari tahapan perancangan sistem sebelumnya, dilakukan implementasi pada sistem yang melibatkan pengembangan pada antarmuka web guna memfasilitasi akses dan pemanfaatan model prediksi. Proses ini mencakup penerapan sistem operasi Windows 10 yang telah terintegrasi dengan bahasa pemrograman PHP, yang dijalankan melalui penggunaan pada text editor VSCode. Dengan demikian, implementasi sistem ini mencerminkan tahap lanjutan dari upaya perancangan, di mana fokus utamanya adalah menciptakan antarmuka yang lebih responsif dan user-friendly untuk memungkinkan penggunaan efektif dari model prediksi yang telah dikembangkan.

Pengujian

Pengujian dilaksanakan dengan menggunakan pengukuran pada *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*, sebuah metode yang digunakan untuk menilai tingkat akurasi prediksi suatu model. *MAPE* berfungsi sebagai alat untuk dapat mengestimasi rata-rata persentase kesalahan absolut yang terjadi, memberikan gambaran menyeluruh tentang sejauh mana nilai taksiran dari model tersebut yang sesuai dengan data aktual. Dengan demikian, *MAPE* menjadi kriteria kunci dalam evaluasi performa model, memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai akurasi dan keandalan pada prediksi yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan dataset yang mencakup periode 30 hari dari operasional pabrik Moto Belong Losjoyo selama bulan November 2023. Informasi terkait jumlah permintaan, jumlah retur, dan jumlah produksi dari Tabel 1 menjadi landasan utama dalam perhitungan produksi menggunakan metode fuzzy Tsukamoto. Dalam kerangka penelitian ini, terdapat dua variabel input dan satu variabel output yang dijadikan dasar analisis. Rincian mengenai nilai minimal dan maksimal dari masing-masing variabel input dan output tersebut dapat ditemukan dalam Tabel 2, menyediakan kerangka kerja yang komprehensif untuk evaluasi hasil serta interpretasi dalam upaya memahami dan meramalkan pola produksi dari pabrik Moto Belong Losjoyo dengan menggunakan pendekatan logika fuzzy Tsukamoto. Data produksi dilihat pada tabel 1 dan nilai dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Produksi Pabrik Moto Belong Losjoyo

Tanggal Permintaan Return Produksi			
1	2200	200	2800
2	2200	170	2700

3	2400	180	3500
4	2500	205	3300
5	2900	150	3150
6	3200	200	3100
7	3450	250	3400
-	-	-	-
-	-	-	-
30	3400	150	3750

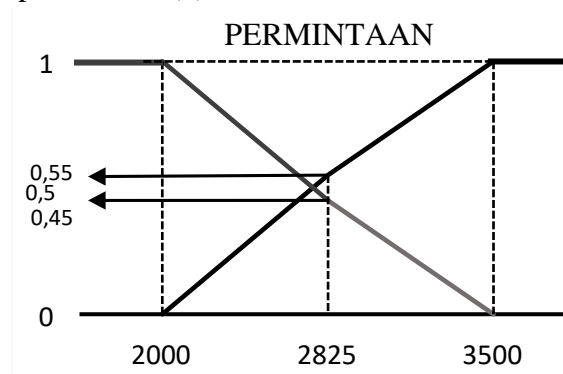
Tabel 2. Nilai Minimum dan Maksimum

Fungsi	Variabel	Himpunan	Range
input	Permintaan	Turun	2000
		Naik	3500
	Retur	Turun	150
		Naik	500
Output	Produksi	Berkurang	2500
		Bertambah	4000

Penyelesaian Masalah

Proses perhitungan nilai keanggotaan permintaan, retur dan produksi penggunaan variabel linguistik dan numerik tertentu. Dengan ini, dari aspek linguistik seperti tinggi, sedang, dan rendah digunakan bersama dengan nilai numerik untuk dapat menghasilkan estimasi yang lebih tepat dan akurat terkait dengan variabel-variabel berikut:

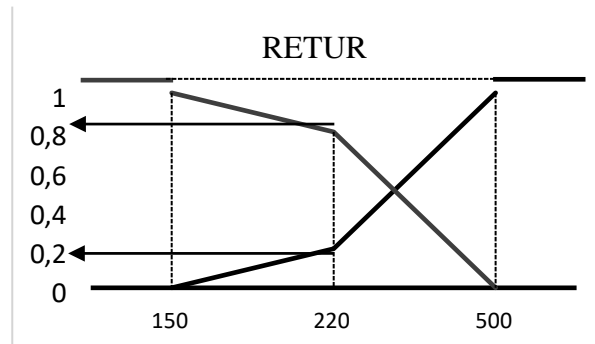
- a. Fungsi variable permintaan (x)



$$\mu_{\text{Permintaan Turun}}(x) = \begin{cases} 1 & ; x < 2000 \\ \frac{3500-x}{3500-2000} & ; 2000 \leq x \leq 3500 \\ 0 & ; x > 3500 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{\text{Permintaan Naik}}(x) = \begin{cases} 0 & ; x < 2000 \\ \frac{x-2000}{3500-2000} & ; 2000 \leq x \leq 3500 \\ 1 & ; x > 3500 \end{cases} \quad (2)$$

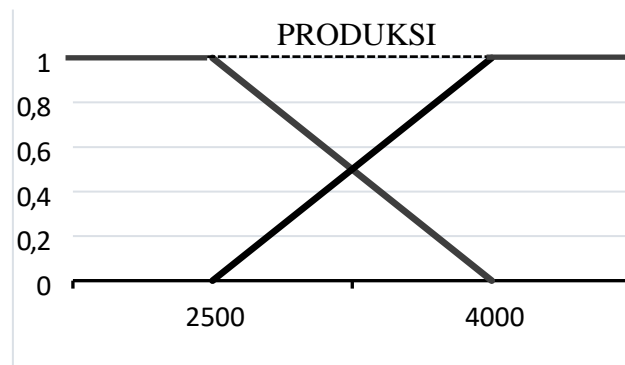
b. Fungsi variabel retur(y)



$$\mu \text{ Retur Turun } (y) = \begin{cases} 1 & ; y < 150 \\ \frac{500-y}{500-150} & ; 150 \leq y \leq 500 \\ 0 & ; y > 500 \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu \text{ Retur Naik } (y) = \begin{cases} 0 & ; y < 150 \\ \frac{y-150}{500-150} & ; 150 \leq y \leq 500 \\ 1 & ; y > 500 \end{cases} \quad (4)$$

c. Fungsi variabel produksi (z)



$$\mu \text{ Produksi Berkurang } (z) = \begin{cases} 1 & ; z < 2500 \\ \frac{4000-z}{4000-2500} & ; 2500 \leq z \leq 4000 \\ 0 & ; z > 4000 \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu \text{ Produksi Bertambah } (z) = \begin{cases} 0 & ; z < 2500 \\ \frac{z-2500}{4000-2500} & ; 2500 \leq z \leq 4000 \\ 1 & ; z > 4000 \end{cases} \quad (6)$$

Contoh masalah pada November 2023 adalah permintaan Moto Belong sebanyak 2825 dan retur 220. Penyelesaian masalah yang dihasilkan dari metode fuzzy tsukamoto adalah sebagai berikut:

d. Jika 2825 adalah permintaan Moto Belong yang diketahui, maka:

$$\mu \text{ Permintaan Turun } (2825) = \frac{3500 - 2825}{3500 - 2000} = \frac{675}{1500} = 0,45$$

$$\mu \text{ Permintaan Naik (2825)} = \frac{2825 - 2000}{3500 - 2000} = \frac{825}{1500} = 0,55$$

e. Jika 220 adalah retur yang diketahui, maka:

$$\mu \text{ Retur Turun (220)} = \frac{500 - 220}{500 - 150} = \frac{280}{350} = 0,8$$

$$\mu \text{ Retur Naik (220)} = \frac{220 - 150}{500 - 150} = \frac{70}{350} = 0,2$$

Selanjutnya, dilakukan proses dalam menghitung predikat setiap variabel yang dimasukkan ke dalam himpunan fuzzy tersebut, menggabungkan pada setiap aturan dengan variabel yang ada, aturan yang sudah didapatkan dapat diproses dengan aturan implikasi sesuai datanya. Proses implikasi dilakukan dengan menggunakan aturan Min dimana nilai predikat yang akan diambil merupakan nilai terendah dari suatu derajat keanggotaan pada variabel-variabelnya (Niki Ratama1, 2020)(Lestari et al., 2020).

- 1) [R1] = IF permintaan turun AND retur naik THEN produksi berkurang.

Nilai keanggotaan untuk aturan *fuzzy* [R1] yang lambangkan dengan α_1 diperoleh

dengan rumus : $\alpha_1 = \mu \text{ permintaan TURUN} \cap \mu \text{ retur NAIK}$

$$= \min \{ \mu \text{ permintaan TURUN}[2825]; \mu \text{ retur NAIK}[220] \}$$

$$= \min \{ 0,45 ; 0,2 \}$$

$$= 0,2$$

Maka dapat diperoleh nilai z_1 adalah:

$$4000 - z_1$$

$$\frac{\quad}{\quad} = 0,2$$

$$4000 - 2500$$

$$4000 - z_1 = 300 z_1$$

$$= 3700$$

- 2) [R2] = IF permintaan turun AND retur turun THEN produksi berkurang.

Nilai keanggotaan untuk aturan *fuzzy* [R2] yang lambangkan dengan α_2 diperoleh

dengan rumus :

$$\alpha_2 = \mu \text{ permintaan TURUN} \cap \mu \text{ retur TURUN}$$

$$= \min \{ \mu \text{ permintaan TURUN}[2825]; \mu \text{ retur TURUN}[220] \}$$

$$= \min \{ 0,45 ; 0,8 \}$$

$$= 0,45$$

Maka dapat diperoleh nilai z_2 adalah:

$$4000 - z_2$$

$$\frac{\quad}{\quad} = 0,45$$

$$4000 - 2500$$

$$4000 - z_2 = 675 z_2$$

- 3) [R3] = IF permintaan naik AND retur naik THEN produksi bertambah.

Nilai keanggotaan untuk aturan *fuzzy* [R3] yang melambangkan dengan α_3 diperoleh

dengan rumus :

$$\alpha_3 = \mu \text{ permintaan NAIK} \cap \mu \text{ retur NAIK}$$

$$= \min \{ \mu \text{ permintaan NAIK}[2825]; \mu \text{ retur NAIK}[220] \}$$

$$= \min \{ 0,55 ; 0,2 \}$$

$$= 0,2$$

Maka dapat diperoleh nilai z_3 adalah:

$$\frac{z_3 - 2500}{4000 - 2500} = 0,2$$

$$4000 - 2500$$

$$z_3 - 2500 = 300$$

$$z_3 = 2800$$

- 4) [R4] = IF permintaan naik AND retur turun THEN produksi bertambah.
 Nilai keanggotaan untuk aturan *fuzzy* [R4] yang melambangkan dengan α_4 diperoleh dengan rumus :

$$\alpha_4 = \mu \text{ permintaan NAIK} \cap \mu \text{ retur TURUN}$$

$$= \min \{ \mu \text{ permintaan NAIK}[2825]; \mu \text{ retur TURUN}[220] \}$$

$$= \min \{ 0,55 ; 0,8 \}$$

$$= 0,55$$

Maka dapat diperoleh nilai z_4 adalah:

$$\frac{z_4 - 2500}{4000 - 2500} = 0,55$$

$$4000 - 2500$$

$$z_4 - 2500 = 825$$

$$z_4 = 3325$$

Kemudian, metode tsukamoto dengan nilai *crisp* yang diperoleh dari nilai rata-rata terbobot yaitu:

$$z = \frac{(\alpha_1 * z_1) + (\alpha_2 * z_2) + (\alpha_3 * z_3) + (\alpha_4 * z_4)}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4}$$

$$\frac{735 + 1518,75 + 550 + 1828,75}{1,4}$$

$$= \frac{3632,5}{1,4}$$

$$= 3289$$

f. Tampilan Antarmuka

1) Halaman Dashboard

Dashboard merupakan tampilan awal setelah pengguna melakukan login. Pada halaman dashboard ini menampilkan tombol bagaimana cara penggunaan aplikasi, kemudian pada halaman terdapat *bar chart* yang akan menampilkan data selama 15 hari terakhir dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Halaman Dashboard

2) Halaman Prediksi

Halaman prediksi, *Form* pada halaman prediksi memungkinkan pengguna memasukkan data yang diperlukan selama proses perhitungan. Setelah input data dilakukan, pengguna dapat mengklik tombol “Hitung” untuk menampilkan nilai prediksi. Selain itu, terdapat dua tombol aksi tambahan, yakni “Detail” yang akan menampilkan informasi secara rinci dari perhitungan prediksi, dan “Refresh” yang mengosongkan tampilan halaman formulir, mempersiapkannya kembali untuk penggunaan berikutnya dalam melakukan prediksi baru dapat dilihat pada gambar 3.

Hasil Perhitungan	
Permintaan	2792
Persediaan	230
Prediksi	3289

Gambar 3. Tampilan Halaman Prediksi

3) Halaman Riwayat Prediksi

Halaman riwayat prediksi menampilkan form untuk memasukkan data yang diperlukan selama perhitungan. Setelah pengguna memasukkan data, mereka dapat mengklik tombol “Hitung” untuk melihat nilai prediksi. Terdapat juga dua tombol tambahan, yaitu “Detail” untuk dapat menampilkan informasi perhitungan prediksi secara rinci dan “Refresh” untuk mengosongkan tampilan halaman formulir, mempersiapkannya kembali untuk penggunaan berikutnya dalam melakukan prediksi baru dapat dilihat pada gambar 4.

Nomor	Tanggal	Permintaan	Retur	Prediksi
1	2023-11-01	3500	340	3100
2	2023-11-02	2500	170	2600
3	2023-11-03	2700	150	3050
4	2023-11-04	2800	290	3150
5	2023-11-05	2900	175	3200
6	2023-11-06	3200	240	3300
7	2023-11-07	3400	270	3450

Gambar 4. Tampilan Halaman Riwayat Prediksi

4) Pengujian

Penggunaan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* bertujuan untuk membandingkan jumlah produksi yang ditentukan dari data pabrik Moto Belong Losjoyo dengan hasil perhitungan dengan prediksi fuzzy Tsukamoto. Persamaan 7 merinci pada formulasi kesalahan rata-rata absolut, dengan Y_t mewakili nilai observasi pada ke -t, dan X_t sebagai nilai prediksi dapat dilihat pada table 3.

$$MAPE\ 100\% = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - X_t}{Y_t} \right| \times 100 \quad (7)$$

Tabel 3. Perhitungan *MAPE*

Tanggal	Produksi	Prediksi	AP
1	2600	3100	9,25
2	2200	2400	0
3	3000	2936	2,02
4	3200	3350	3,01
5	3350	3200	4,61
6	3400	3300	7,30
7	3500	3400	3,15
-	-	-	-
-	-	-	-
30	3800	3950	5

MAPE 6,09
Interpretasi 93,91%

KESIMPULAN

Hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode fuzzy Tsukamoto dapat berhasil diterapkan dalam sistem prediksi berbasis web yang menggunakan data permintaan dan *retur* untuk menentukan jumlah produksi pada pabrik Moto Belong Losjoyo. Dalam sebuah contoh kasus konkret, dalam perhitungan prediksi menggunakan metode fuzzy Tsukamoto menghasilkan angka jumlah produksi Moto Belong sebanyak 3289. Evaluasi akurasi prediksi dilakukan melalui *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*, yang menunjukkan tingkat kebenaran sebesar 93,91 persen. Dengan demikian, nilai MAPE yang berada di bawah 10 persen menandakan bahwa hasil prediksi dengan metode fuzzy Tsukamoto sangat akurat. Secara keseluruhan, metode ini dapat memberikan prediksi jumlah produksi pada pabrik Moto Belong Losjoyo dengan tingkat ketepatan tinggi, memberikan keyakinan kehandalan sistem prediksi berbasis web dalam mengoptimalkan produksi dengan memanfaatkan data permintaan dan *retur*. Penelitian yang telah dilakukan tidak terlepas dari beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan untuk pengembangan sistem selanjutnya. Salah satu aspek yang dapat diperbaiki adalah dengan menambahkan lebih banyak data yang digunakan dalam sistem. Penelitian ini terbatas pada 30 data bulan November 2023, yang mencakup informasi mengenai

permintaan, retur, dan produksi. Dengan mempertimbangkan penambahan data dalam sistem, diharapkan dapat meningkatkan keakuratan sistem dalam menghitung jumlah produksi. Dengan lebih banyaknya data yang dapat dipertimbangkan, sistem prediksi dapat menjadi lebih *robust* dan dapat memberikan hasil yang akurat. Oleh karena itu, tahap pengembangan selanjutnya, disarankan untuk memperluas kumpulan data yang digunakan untuk memperbaiki kualitas prediksi dan meningkatkan kemampuan sistem dalam memberikan estimasi yang lebih presisi terkait jumlah produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Juliya Pradnyawati, N. P., Dri Handarkho, Y., & Ardanari, P. (2023). Implementasi Logika Fuzzy Metode Tsukamoto Berbasis Web Untuk Prediksi Jumlah Produksi Jajan Banten. *Jurnal Informatika Atma Jogja*, 4(1), 9–16. <https://doi.org/10.24002/jiaj.v4i1.7437>
- Lestari, N., Daulay, N. K., & Armanto. (2020). Simulasi Monitoring Pengatur Kecepatan Kipas Angin Menggunakan Sistem Fuzzy Berbasis Web. *Jire*, 3(1), 48–57.
- Nasution, V. M., & Prakarsa, G. (2021). Perancangan Aplikasi Fuzzy Logic Untuk Prediksi Kasus Positif Covid-19 Menggunakan Metode Tsukamoto. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(4), 1642. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i4.3338>
- Niki Ratama1, M. (2020). *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)* <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire> Volume 3, No 2, November 2020. 3(2). <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire%0AVolume>
- Sundari, W. (2019). Jepara Specific Food And The Development of Tourism. *Proceedings of International Conference on Shoutheast Asian Maritime World*, 4–7.
- Wiguna, R. Y., & Hanny, H. (2015). Sistem berbasis aturan menggunakan logika fuzzy tsukamoto untuk prediksi jumlah produksi roti pada cv. gendis bakery. *Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro*.