



Sistem Penentuan Produksi Makanan Pada Warung Sate Madura Malengkeri Menggunakan Fuzzy Logic Metode Tsukamoto

Andi Afrah Tenrijeng¹, Mutia Amatullah², Sumarnie³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Komputer, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Makassar

Email: afrahtenri@gmail.com¹, mutiamatullah03@gmail.com², smrnje3@gmail.com³

ABSTRAK

Warung Sate Madura Malengkeri merupakan salah satu warung yang menyajikan hidangan sate khas Madura dengan variasi rasa dan pilihan daging yaitu sate sapi dan sate ayam. Selain sate di warung ini juga ada terdapat menu lainnya seperti soto, nasi dan lontong. Keberhasilan suatu warung sate tidak hanya ditentukan oleh cita rasa makanan, tetapi juga oleh efisiensi dalam manajemen produksi. Namun, permasalahan yang ada pada Warung Sate Madura Malengkeri yaitu permintaan yang tak menentu setiap bulannya yang membuat pihak Warung Sate Madura Malengkeri kesulitan dalam menentukan berapa jumlah Sate yang akan diproduksi. Sehingga produksi yang dikeluarkan tidak sesuai dengan permintaan yang masuk. fluktuasi permintaan pelanggan yang cenderung tidak terduga. Oleh karena itu, pada penelitian ini di usulkan Sistem Penentuan Produksi Makanan pada Warung Sate Madura Malengkeri menggunakan Fuzzy Logic metode Tsukamoto, dengan potensi untuk memberikan kontribusi signifikan dalam menyelesaikan permasalahan permintaan yang tak menentu pada warung Sate Madura Malengkeri. Tujuan utama dari penelitian ini adalah meningkatkan efisiensi operasional warung, mengoptimalkan jumlah produksi, dan mengelola stok bahan baku dengan lebih efektif. Sistem yang diusulkan akan dirancang untuk dapat mengakomodasi fluktuasi permintaan pelanggan yang dinamis, mengurangi pemborosan sumber daya, dan meningkatkan responsibilitas terhadap perubahan kondisi pasar.

Kata Kunci: Himpunan Fuzzy, Fuzzy Logic, Tsukamoto, Warung Sate, Penentuan Produksi, Permintaan, Persediaan

ABSTRACT

Warung Sate Madura Malengkeri is one of the stalls that serves typical Madurese satay dishes with a variety of flavors and meat choices, namely beef satay and chicken satay. In addition to satay in this shop, there are other menus, such as soup, rice, and rice cake. The success of a satay stall is not only determined by the taste of the food but also by the efficiency of production management. However, the problem that exists in the Malengkeri Madura Satay Stall is the uncertain monthly demand, which makes it difficult for the Malengkeri Madura Satay Stall to determine how much satay to produce. Thus, the production issued does not match the incoming demand. fluctuations in customer demand that tend to be unpredictable. Therefore, this study proposes a Food Production Determination System at Warung Sate Madura Malengkeri using the Fuzzy Logic Tsukamoto method, with the potential to make a significant contribution to solving the problem of erratic demand at the Malengkeri Sate Madura stall. The main objective of this study is to improve the operational efficiency of the stall, optimize production quantities, and manage raw material stocks more effectively. The proposed system is designed to accommodate dynamic fluctuations in customer demand, reduce resource wastage, and increase responsiveness to changing market conditions.

Keywords: Fuzzy Set, Fuzzy Logic, Tsukamoto, Satay Stall, Production Determination, Request, Supply

1. PENDAHULUAN

Warung Sate Madura Malengkeri merupakan salah satu warung yang menyajikan hidangan sate khas Madura dengan variasi rasa dan pilihan daging yaitu sate sapi dan sate ayam. Selain sate di warung ini juga ada terdapat menu lainnya seperti soto, nasi dan lontong. Keberhasilan suatu warung sate tidak hanya ditentukan oleh cita rasa makanan, tetapi juga oleh efisiensi dalam manajemen produksi. Namun, permasalahan yang ada pada Warung Sate Madura Malengkeri yaitu permintaan yang tak menentu setiap bulannya yang membuat pihak Warung Sate Madura Malengkeri kesulitan dalam menentukan berapa jumlah Sate yang akan diproduksi. Sehingga produksi yang dikeluarkan tidak sesuai dengan permintaan yang masuk. fluktuasi permintaan pelanggan yang cenderung tidak terduga.

Selain fluktasi permintaan, manajemen stok yang efisiensi juga perlu diatasi. Keberhasilan suatu warung tidak hanya tergantung pada kemampuan memprediksi jumlah produksi yang tepat, tetapi juga pada pengelolaan stok bahan baku dan bahan penolong secara optimal. Kurangnya sistem penentuan produksi yang efektif dapat



mengakibatkan ketidakseimbangan antara pasokan dan permintaan, mengakibatkan kerugian finansial dan ketidakpuasan pelanggan. Oleh karena itu, Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan proses prediksi untuk mengetahui jumlah Sate dan makanan lainnya yang di produksi guna untuk memenuhi jumlah permintaan.

Banyak cara yang dapat dilakukan untuk menentukan jumlah produksi yang optimum, salah satunya adalah dengan menggunakan logika fuzzy. Penerapan logika fuzzy dalam menentukan jumlah produksi sate yang bersifat relatif akan memberikan solusi mengenai cara menentukan jumlah sate yang akan diproduksi berdasarkan banyaknya permintaan, persediaan dan bahan baku sehingga tidak terjadi penumpukan stock. Saat ini terdapat banyak penelitian berkaitan dengan penerapan Logika Fuzzy, pengembangan Alat Pengatur Takaran Pakan Ikan Otomatis dengan sensor suhu dan pH yang di implementasikan menggunakan metode fuzzy (Hidayat & Darmansyah, 2020). Penelitian tersebut menerapkan metode fuzzy agar takaran pakan sesuai dengan tingkat nafsu ikan. Pemberian pakan ikan dapat di lakukan otomatis dengan membuat alat pemberi pakan secara terjadwal dan terukur dengan menggunakan *RTC, keypad* dan *lcd* sebagai antarmuka dengan pengguna. Dan di gunakan metoda fuzzy untuk menyesuaikan takaran pakan berdasarkan nilai suhu dan pH air kolam. Kemudian di ukur menggunakan putaran ulir serta *encoder* agar mengetahui banyaknya putaran ulir yang di lakukan. Penelitian lain terkait kualitas udara, suhu, dan kelembapan udara di implementasikan menggunakan *fuzzy logic* (Tamaji & Utama, 2023). Penelitian ini memanfaatkan *IoT* yang bertujuan untuk memberikan informasi yang lebih akurat dan mudah diakses tentang kondisi udara di sekitar kita dengan proses fuzzyifikasi yang digunakan membantu mengubah data numerik menjadi fuzzy, sehingga memudahkan pengolahan data dan interpretasi kondisi udara.

Dalam penerapan lainnya, metode fuzzy Tsukamoto di terapkan dalam perancangan anggaran pinjaman dengan prediksi regresi linear sederhana dan optimasi (Mustofa & Yanitasari, 2019). Penelitian ini metode yang digunakan yaitu Regresi Liniar sederhana untuk memprediksi anggaran dan metode fuzzy Tsukamoto untuk optimasi anggaran prediksi pinjaman. Penelitian lainnya menganalisa jumlah produksi pada industri rumah tangga menggunakan logika fuzzy (Putra & Febrianti, 2016). Penelitian ini Dalam analisis jumlah produksi pada UD Tempe Puji menggunakan fuzzy Tsukamoto logikanya agar jumlah tempe yang akan diproduksi sesuai dengan kebutuhan pasar permintaan dan penawaran yang ada secara otomatis. Data dianalisis berdasarkan permintaan, penawaran dan jumlah produksi yang tidak pernah dilakukan oleh UD Tempe Puji. Penelitian lainnya menganalisa Fuzzy untuk menentukan angka kepuasaan penjualan produk dengan menggunakan metode Tsukamoto (Gusman, 2018). Pada penelitian ini menggunakan metode Tsukamoto untuk melakukan perhitungan berdasarkan data-data pada kuisioner agar menjadi titik acuan yang relevan dalam memprediksi kepuasan pelanggan kedepannya, dengan demikian pengambilan keputusan dalam aktivitas penjualan akan lebih efektif. Namun, Meskipun telah ada beberapa penelitian yang memanfaatkan logika fuzzy dalam konteks yang berbeda, seperti pengaturan takaran pakan ikan, kondisi udara, anggaran pinjaman, dan produksi industri rumah tangga, tetapi sejumlah kendala dapat muncul ketika menggunakan metode fuzzy untuk sistem penentuan produksi makanan di warung sate.

Oleh karena itu, pada penelitian ini di usulkan Sistem Penentuan Produksi Makanan pada Warung Sate Madura Malengkeri menggunakan *Fuzzy Logic* metode Tsukamoto, dengan potensi untuk memberikan kontribusi signifikan dalam menyelesaikan permasalahan permintaan yang tak menentu pada warung Sate Madura Malengkeri. Tujuan utama dari penelitian ini adalah meningkatkan efisiensi operasional warung, mengoptimalkan jumlah produksi, dan mengelola stok bahan baku dengan lebih efektif. Sistem yang diusulkan akan dirancang untuk dapat mengakomodasi fluktuasi permintaan pelanggan yang dinamis, mengurangi pemborosan sumber daya, dan meningkatkan responsibilitas terhadap perubahan kondisi pasar.

Dalam proses penelitian, akan diteliti secara mendalam karakteristik operasional Warung Sate Madura Malengkeri, termasuk pola permintaan pelanggan, ketersediaan bahan baku, dan faktor-faktor lain yang memengaruhi produksi. Selanjutnya, akan dikembangkan model *Fuzzy Logic* berbasis metode Tsukamoto untuk mengoptimalkan pengambilan keputusan terkait produksi makanan. Parameter-input, seperti permintaan harian dan stok bahan baku, akan diintegrasikan ke dalam sistem untuk memberikan rekomendasi jumlah produksi yang sesuai dengan kondisi. Dengan menerapkan *fuzzy logic* menggunakan metode Tsukamoto, warung dapat mengoptimalkan proses produksi mereka dan mengurangi ketidakpastian dalam memenuhi permintaan pelanggan. Hasilnya, ini tidak hanya dapat meningkatkan efisiensi operasional warung Sate Madura Malengkeri tetapi juga membantu meningkatkan kepuasan pelanggan melalui ketersediaan produk yang lebih konsisten dan sesuai dengan permintaan.

Permasalahan yang ada pada Warung Sate Madura Malengkeri yaitu permintaan yang tidak menentu setiap minggunya yang membuat pihak Warung Sate Madura Malengkeri sulit dalam menentukan berapa jumlah Sate yang akan di produksi. Jenis makanan yang kami tinjau diantara lain, Sate Ayam, Sate Sapi, Nasi, Lontong, dan Soto yang kemudian disatukan menjadi satu variabel. Untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan proses prediksi untuk mengetahui jumlah Sate yang di produksi guna untuk memenuhi jumlah



permintaan. Adapun jumlah permintaan Sate tersusun dalam rentan 4 minggu dalam bulan Oktober 2023 di mana dalam data tersebut terdapat beberapa Atribut yaitu terdiri dari produksi, permintaan, dan persediaan.

2. METODE PENELITIAN

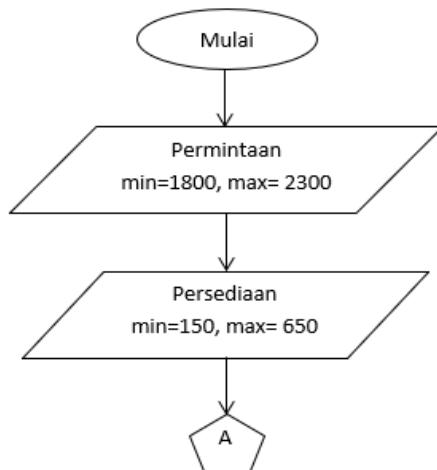
Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer (langsung) yang diperoleh dari pemilik Warung Sate Madura Malengkeri. Data tersebut adalah data produk Sate mulai dari awal bulan Oktober 2023 sampai akhir bulan Oktober 2023. Data produk Sate ini meliputi permintaan, persediaan dan jumlah produksi Sate.

Tabel 1. Sampel Data Produksi Menu Warung Sate Madura Malengkeri

| Minggu Ke- | Produksi | Permintaan | | | | | Persediaan |
|------------|----------|------------|-----------|------|---------|------|------------|
| | | Sate Ayam | Sate Sapi | Nasi | Lontong | Soto | |
| 1 | 3800 | 1650 | 350 | 250 | 1250 | 150 | 150 |
| 2 | 4800 | 1900 | 550 | 250 | 1500 | 250 | 250 |
| 3 | 4950 | 1950 | 400 | 350 | 1400 | 200 | 650 |
| 4 | 4750 | 1800 | 500 | 300 | 1550 | 300 | 300 |

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah produksi Sate pada Warung Sate Madura Malengkeri. Hal ini dikarenakan, selama ini Warung Sate Madura Malengkeri belum dapat menentukan banyaknya duka yang diproduksi secara berkala saat permintaan yang diminta maksimum dan memenuhi kapasitas produksi yang telah ditentukan. Pada penelitian ini, metode analisis data yang digunakan adalah metode logika sistem inferensi *fuzzy* Tsukamoto. Berikut ini langkah-langkah analisis yang akan dilakukan, yaitu :

1. Menentukan *range* dan fungsi keanggotaan dari masing-masing atribut linguistik. *range* dari atribut linguistik variabel permintaan, persediaan dan produksi dijelaskan berdasarkan data yang telah didapat pada Warung Sate Madura Malengkeri,
2. Penentuan fungsi pada konsekuensi untuk masing-masing aturan implikasi pada setiap metode yang digunakan. Menghitung derajat keanggotaan kurva permintaan, persediaan, dan produksi.
3. Menghitung alpha predikat (nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan) yang nilainya dapat berkisar antara 0 dan 1, dimana 0 menunjukkan elemen tidak termasuk dalam himpunan tersebut dan 1 menunjukkan elemen sepenuhnya termasuk.
4. Menghitung nilai *z* untuk menyatakan output atau tindakan yang dihasilkan oleh sistem berdasarkan input *fuzzy*.
5. Menghitung nilai *Z_{total}*, yaitu langkah akhir dalam proses pengambilan keputusan *fuzzy*. Nilai *Z* total mewakili hasil akhir atau output crisp yang diberikan oleh sistem *fuzzy*.





Gambar 1. Alur Kerja Penelitian

Perhitungan aturan metode Tsukamoto ini dilakukan perhitungan menggunakan aturan metode fuzzy tsukamoto menggunakan sampel produksi Sate selama satu bulan, pada bulan Oktober 2023, yang di mana dalam data tersebut terdapat beberapa Atribut yaitu terdiri dari produksi, permintaan, dan persediaan. Sampel produksi ini mencakup lima jenis makanan yaitu, Sate Ayam, Sate Sapi, Nasi, Lontong, Soto.

Tabel 2. Aturan-aturan Basis Pengetahuan Dari Warung Sate Madura Malengkeri

| No | Rule Base |
|----|--|
| R1 | IF Permintaan TURUN dan Persediaan BANYAK THEN Produksi Sate BERKURANG |
| R2 | IF Permintaan TURUN dan Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Sate BERKURANG |
| R3 | IF Permintaan NAIK dan Persediaan BANYAK THEN Produksi Sate BERTAMBAH |
| R4 | IF Permintaan NAIK dan Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Sate BERTAMBAH |

Pada metode fuzzy Tsukamoto setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk “jika-maka” harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat kemudian hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot (Basriati et al., 2020).

Terdapat 4 tahapan dalam menyelesaikan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan logika fuzzy Tsukamoto:

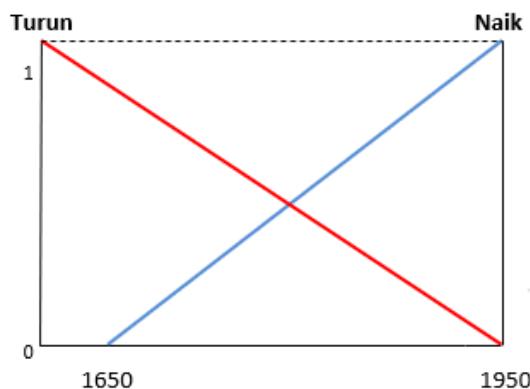


1. Fuzzyifikasi

Menentukan semua variabel yang terkait dalam proses yang akan ditentukan, yaitu variabel Permintaan, Persediaan, dan Produksi.

Variabel 1 = Permintaan

Variabel Permintaan dibagi menjadi 2 variabel linguistik yaitu TURUN dan NAIK.



Gambar 2. Himpunan Keanggotaan Variabel Permintaan

Kurva Turun :

$$\{ 0 ; x \geq 1950 \}$$

$$\square [x] = \{ (1950-x)/(1950-1650); 1650 \leq x \leq 1950 \}$$
$$\{ 1 ; x = 1950 \}$$

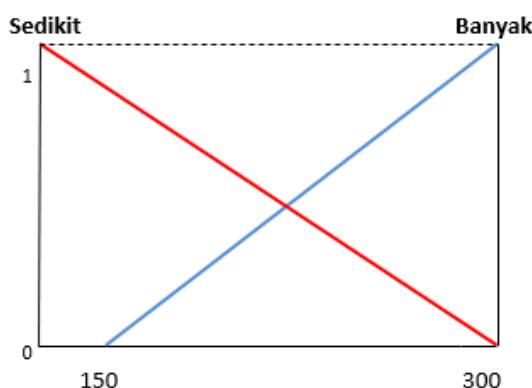
Kurva Naik :

$$\{ 0 ; x = 1650 \}$$

$$\square [x] = \{ (x-1650)/(1950-1650); 1650 \leq x \leq 1950 \}$$
$$\{ 1 ; x \geq 1950 \}$$

Variabel 2 = Persediaan

Variabel Persediaan dibagi menjadi 2 variabel linguistik yaitu SEDIKIT dan BANYAK.



Gambar 3. Himpunan Keanggotaan Variabel Persediaan



Kurva Turun :

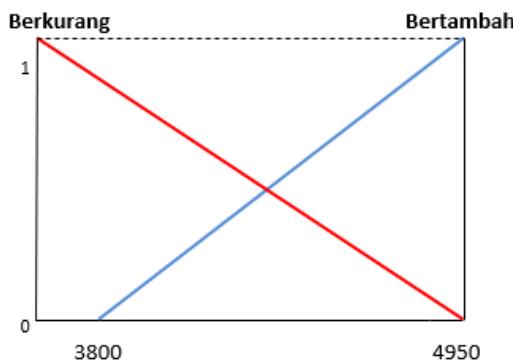
- { 0 ; x >= 300 }
- [x] = { (300-x)/(300-150); 150 >= x <=300}
- { 1 ; x = 300}

Kurva Naik :

- { 0 ; x = 150}
- [x] = { (x-150)/(300-150); 150 >= x <=300}
- { 1 ; x >= 300 }

Variabel 3 = Produksi

Variabel Produksi dibagi menjadi 2 variabel linguistik yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH.



Gambar 4. Himpunan Keanggotaan Variabel Produksi

Kurva Turun :

- { 0 ; x >= 4950 }
- [x] = { (4950-x)/(4950-3800); 3800 >= x <=4950}
- { 1 ; x = 4950}

Kurva Naik :

- { 0 ; x = 3800}
- [x] = { (x-3800)/(4950-3800); 3800 >= x <=4950}
- { 1 ; x >= 4950 }

2. Pembentukan Aturan Fuzzy

Aturan fuzzy dibentuk untuk memperoleh hasil yang menyatakan relasi yang antara variabel input dengan variabel output. Aturan fuzzy yang digunakan adalah aturan “jika-maka” dengan operator antar variabel masukan



adalah operator “dan”. Pertanyaan yang mengikuti “jika” disebut sebagai antisiden dan pernyataan yang mengikuti “maka” disebut sebagai konsekuensi.

Jika (α_1 adalah A₁) $\cap \dots \cap (\alpha_n$ adalah A_n) maka (b adalah k)

Pada pembentukan aturan, terdapat tiga variabel dengan range dari atribut linguistiknya dibagi menjadi dua bagian, yang merupakan semua kemungkinan aturan yang dapat terjadi.

3. Analisis Logika Fuzzy

Setiap aturan yang dibentuk merupakan suatu pernyataan implikasi. Pada metode fuzzy Tsukamoto, fungsi implikasi yang digunakan adalah fungsi implikasi Min. Fungsi implikasi Min adalah mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan fuzzy yang bersangkutan. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A(x_i), \mu_B(y_i))$$

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \min(\mu_{\text{TURUN}}[1900], \\ &\quad \mu_{\text{BANYAK}}[280], \\ &\quad \mu_{\text{BERKURANG}}[4800]) \\ &= \min(0.5, 0.6, 0.6) \\ &= 0.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha_2 &= \min(\mu_{\text{TURUN}}[1900], \\ &\quad \mu_{\text{BANYAK}}[280], \\ &\quad \mu_{\text{BERTAMBAH}}[4800]) \\ &= \min(0.5, 0.6, 0.4) \\ &= 0.4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha_3 &= \min(\mu_{\text{NAIK}}[1900], \\ &\quad \mu_{\text{SEDIKIT}}[280], \\ &\quad \mu_{\text{BERKURANG}}[4800]) \\ &= \min(0, 0.2, 0.6) \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha_4 &= \min(\mu_{\text{NAIK}}[1900], \\ &\quad \mu_{\text{SEDIKIT}}[280], \\ &\quad \mu_{\text{BERTAMBAH}}[4800]) \\ &= \min(0, 0.2, 0.4) \\ &= 0\end{aligned}$$



4. Defuzzifikasi

Proses defuzzifikasi pada metode Tsukamoto menggunakan metode rata-rata terpusat (Average).

$$z = \frac{\sum \alpha_i z_i}{\sum \alpha_i}$$

Dengan

z : Variabel output

α_i : Nilai a -predikat

z_i : Nilai variabel output

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai z (output) berdasarkan aturan-aturan yang digunakan sehingga didapat :

$$z = (\alpha_1 \cdot 4800) + (\alpha_2 \cdot 4800) + (\alpha_3 \cdot 4950) + (\alpha_4 \cdot 4950) / \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4$$

$$z = (0.5 \cdot 4800) + (0.4 \cdot 4800) + (0 \cdot 4950) + (0 \cdot 4950) / 0.5 + 0.4 + 0 + 0$$

$$z \approx 0.92400 + 1920$$

$$z \approx 4320 / 0.9$$

$$z \approx 4800$$

Jadi, nilai z untuk input fuzzy yang diberikan adalah sekitar 4800.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil uji data pada Warung Sate Madura Malengkeri dengan menerapkan metode Tsukamoto pada bulan Oktober 2023, ditemukan bahwa ketika jumlah permintaan mencapai 1950, sistem memberikan prediksi jumlah produksi Sate optimal sekitar 4800. Hasil ini didapatkan melalui proses fuzzyifikasi yang memetakan nilai permintaan, persediaan, dan produksi ke dalam himpunan fuzzy, pembentukan aturan fuzzy yang menggambarkan relasi antara variabel input dan output, analisis logika fuzzy dengan menggunakan fungsi implikasi Min, serta proses defuzzifikasi dengan metode rata-rata terpusat. Penentuan α -predikat untuk setiap aturan menghasilkan α_1 sebesar 0.5, α_2 sebesar 0.4, α_3 sebesar 0, dan α_4 sebesar 0. Dengan demikian, nilai output (z) sekitar 4800, yang dapat diartikan sebagai jumlah produksi Sate yang optimal untuk memenuhi permintaan tersebut. Hasil ini dapat menjadi panduan bagi pemilik Warung Sate Madura Malengkeri dalam mengambil keputusan terkait penyesuaian produksi Sate sesuai dengan fluktuasi permintaan pasar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini, telah dilakukan analisis terhadap fluktuasi permintaan pada Warung Sate Madura Malengkeri dengan menerapkan metode *Fuzzy Logic* Tsukamoto dalam sistem penentuan produksi. Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa dengan menggunakan metode Tsukamoto, dapat diprediksi jumlah produksi Sate yang optimal untuk memenuhi permintaan pasar yang berubah-ubah. Proses analisis data melalui langkah-langkah fuzzyifikasi, pembentukan aturan fuzzy, analisis logika fuzzy, dan defuzzifikasi telah memberikan panduan yang jelas bagi pemilik warung untuk mengambil keputusan terkait penyesuaian produksi sesuai dengan kondisi pasar yang dinamis. Dengan demikian, sistem yang diusulkan memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi operasional Warung Sate Madura Malengkeri dan meningkatkan kepuasan pelanggan melalui ketersediaan produk yang konsisten dan sesuai dengan permintaan. Adapun saran yang diberikan adalah untuk mengintegrasikan sistem penentuan produksi dengan sistem manajemen stok secara terkomputerisasi, melakukan pengumpulan data



lebih lanjut untuk memperkuat model prediksi, melakukan evaluasi periodik terhadap performa sistem, dan memberikan pelatihan kepada karyawan terkait penggunaan sistem baru. Diharapkan langkah-langkah ini dapat membantu Warung Sate Madura Malengkeri mengoptimalkan proses produksi mereka dan meningkatkan responsabilitas terhadap perubahan kondisi pasar.

REFERENSI

- Basriati, S., Safitri, E., & Nofridayani, P. (2020). *Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi Tahu*. 18(1), 120–125.
- Gusman, A. P. (2018). ANALISA FUZZY UNTUK MENENTUKAN ANGKA MENGGUNAKAN METODE TSUKAMOTO. 5(1), 143–149.
- Hidayat, A., & Darmansyah, R. (2020). Alat Pengatur Takaran Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Metoda Fuzzy dengan Sensor Suhu dan pH. 12(November 2019), 28–33.
- Mustofa, U., & Yanitasari, Y. (2019). Perencanaan anggaran pinjaman dengan prediksi regresi linier sederhana dan optimasi menggunakan metode fuzzy tsukamoto 1. 11(28), 206–213.
- Putra, O. E., & Febrianti, E. L. (2016). ANALISA JUMLAH PRODUKSI PADA INDUSTRI RUMAH TANGGA DENGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY: STUDI KASUS UD TEMPE PUJI KECAMATAN BAYANG KABUPATERN PESISIR SELATAN. 8(2), 173–179.
- Tamaji, & Utama, Y. A. K. (2023). IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC UNTUK KUALITAS UDARA , SUHU , DAN. 13(1).