

## Implementasi Logika Fuzzy Metode Tsukamoto Berbasis Web Untuk Prediksi Jumlah Produksi Jajan Banten

Ni Putu Juliya Pradnyawati<sup>1</sup>, Yonathan Dri Handarkho<sup>2</sup>, Patricia Ardanari<sup>3</sup>

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Jl. Babarsari 43, Sleman 55281, Daerah Istimewa Yogyakarta

Email: <sup>1</sup>180709745@students.uajy.ac.id, <sup>2</sup>yonathan.handarkho@uajy.ac.id,

<sup>3</sup>patricia.ardanari@uajy.ac.id

**Abstrak.** Bali merupakan sebuah provinsi yang mayoritas penduduknya beragama Hindu yang tidak terlepas dari upacara keagamaan, dengan banten sebagai sarana upacara. Salah satu komponen yang penting dalam pembuatan banten adalah jajan banten. Kebutuhan jajan banten yang meningkat, menjadikan persaingan pengusaha semakin meningkat. Usaha rumahan Ibu Iluh, memiliki masalah pada penentuan jumlah produksi. Penentuan jumlah produksi penting bagi usaha ini, karena jajan banten yang tidak dapat bertahan lama. Jika jumlah produksi yang berlebihan, maka akan menyebabkan kerugian. Solusi dari permasalahan ini adalah memprediksi jumlah produksi menggunakan logika fuzzy metode Tsukamoto. Terdapat beberapa langkah perhitungan menggunakan metode Tsukamoto yaitu menentukan aturan, menghitung derajat keanggotaan, menentukan nilai alpha predikat, menghitung rata-rata terbobot. Memprediksi jumlah produksi menggunakan logika fuzzy metode tsukamoto menjadi lebih cepat dan lebih akurat. Penulis menemukan tingkat kesalahan antara logika fuzzy metode tsukamoto dengan metode tradisional dengan menggunakan metode Mean Absolute Percentage Error. Tingkat keauratan menggunakan logika fuzzy metode Tsukamoto sebesar 90,1%.

**Kata kunci:** Logika Fuzzy, Metode Tsukamoto, Produksi.

### 1. Pendahuluan

#### 1.1 Latar Belakang

Bali merupakan sebuah pulau yang mayoritas penduduknya beragama Hindu, dengan jumlah 3.247.283 jiwa [1]. Hingga kini, masyarakat yang beragama Hindu masih mempertahankan adat istiadat dari para pendahulu, salah satunya tentang melaksanakan upacara keagamaan. Setiap upacara keagamaan digelar, masyarakat memerlukan sarana upacara yang disebut dengan banten. Banten berisikan hasil dari alam seperti buah, beras, jajanan, dan yang lainnya.

Salah satu komponen yang wajib ada pada banten adalah jajan banten. Bagi masyarakat Hindu, tidak ada hari tanpa melakukan upacara keagamaan, sehingga kebutuhan jajan banten semakin meningkat, begitu pula dengan pengusaha jajan banten juga meningkat. Salah satu pengusaha yang terdampak dalam persaingan adalah usaha rumahan Ibu Iluh. Mencoba menyelesaikan permasalahan dapat membantu pemilik usaha untuk bertahan pada persaingan antar pengusaha. Masalah yang dihadapi oleh pemilik usaha adalah penentuan jumlah produksi. Penentuan jumlah produksi selama ini hanya menerka-nerka jumlah produksi yang dapat dibuat.

Solusi yang dapat dilakukan untuk menentukan jumlah produksi ini adalah penggunaan logika *fuzzy*. *Fuzzy* dapat diartikan sebagai samar atau kabur[2]. Logika *fuzzy* merupakan sebuah logika yang terdapat nilai kesamaran atau kekaburan, antara benar atau salah[3]. Logika *fuzzy* dapat membantu pemilik usaha jajan banten untuk menentukan jumlah produksi, agar mengurangi jumlah kerugian, karena memproduksi jajan banten yang berlebihan. Pada permasalahan ini akan menggunakan metode *Tsukamoto*. Langkah-langkah pada metode *fuzzy Tsukamoto*, yaitu (1) Menentukan aturan atau rule. (2) Menghitung derajat keanggotaan. (3) Menentukan nilai alpha predikat. (4) Menghitung rata-rata terbobot[4].

## 1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang yang telah disebutkan, maka rumusan masalah yang dapat diambil meliputi: (1) Bagaimana cara mengatasi masalah pada penentuan jumlah produksi jajan banten? (2) Bagaimana perbandingan tingkat akurasi penentuan jumlah produksi dengan metode tradisional dan metode logika *fuzzy* metode *Tsukamoto*?

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini tidak membahas permasalahan yang kompleks, sehingga diperlukan batasan penelitian, di antaranya: (1) Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data produksi jajan banten yang di produksi pada usaha rumahan jajan banten Ibu Iluh; (2) Variabel *fuzzy* yang digunakan meliputi persediaan, permintaan dan produksi; (3) Faktor-faktor produksi selain jumlah persediaan, jumlah permintaan, dan jumlah produksi tidak digunakan.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang diangkat, maka tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) Mengetahui jumlah produksi jajan banten bali menggunakan logika *fuzzy* metode *Tsukamoto*; (2) Mengetahui perbandingan tingkat akurasi penentuan jumlah produksi dengan menggunakan metode tradisional dan menggunakan logika *fuzzy* metode *Tsukamoto*.

## 2. Tinjauan Pustaka

Penerapan logika *fuzzy* memiliki manfaat pada kehidupan sehari-hari. Penelitian mengenai logika *fuzzy* Tsukamoto telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu. Penelitian yang berjudul “Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jumlah Produksi Opak Gambir” oleh Adib, dkk. Penelitian ini dilakukan pada salah satu pemilik usaha UKM opak gambir. Data yang digunakan adalah data jumlah permintaan, jumlah persediaan, dan jumlah produksi selama 12 bulan. Jumlah opak gambir yang dapat diproduksi ditentukan dari jumlah permintaan dan persediaan. Jika permintaan sebanyak 2.600 opak dan persediaan 440 opak, jumlah produksi sebesar 4.104[5].

Logika *fuzzy* sangat berguna pada kehidupan sehari-hari, seperti mengoptimalkan jumlah produksi agar tidak terjadi *overload*. Penelitian oleh Suseno dan Wibowo yang berjudul “Penentuan Kapasitas Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Inference System-Tsukamoto” bertujuan untuk menghindari produksi semen yang *overload*. Dampak dari produksi yang *overload* berupa memakan tempat yang luas, hingga pengerasan pada semen. Penelitian yang dilakukan pada PT Semen Gresik Rembang ini menggunakan data pada bulan Januari 2019 yang berupa permintaan semen, persediaan semen, dan produksi semen. Rata-rata yang diperoleh pada penelitian ini untuk Defuzzifikasi Kap. Produksi sebesar 4.195,48[6].

Perusahaan pada waktu tertentu sering menghadapi hal yang tidak pasti. Salah satu solusi saat menghadapi hal-hal yang tidak pasti adalah logika *fuzzy*. Penelitian yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Jumlah Produksi Seragam Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto” oleh Kusuma, dkk. ini dilakukan pada CV Sumber Karya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah produksi seragam. Penggunaan data yang telah diperoleh dari tanggal 1 Mei 2017 sampai 6 Mei 2017, yang meliputi data permintaan, persediaan, dan produksi. Hasil defuzzifikasi pada penelitian ini sebesar 534[7].

Hal yang menyangkut ketidakpastian merupakan hal yang tidak dapat dihindari oleh perusahaan yang bergerak untuk menghasilkan suatu produk. Penelitian oleh Surbakti dan Sinaga yang berjudul “Penerapan Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan”, memiliki tujuan untuk melakukan penentuan jumlah produksi pada makanan jenis ABC. Data yang digunakan adalah permintaan, persediaan, dan produksi pada makanan jenis ABC selama 1 bulan. Hasil yang diperoleh sebanyak 3550 kemasan[8].

Logika *fuzzy* memiliki peran penting untuk membantu kehidupan manusia. Seperti pada penelitian oleh Costaner, dkk. yang berjudul “Optimasi Jumlah Produksi Usaha Dagang Roti Prima Sari Menggunakan Metode Logika *Fuzzy*”. Penelitian ini sangat membantu bagi

pengusaha roti, karena roti tidak dapat bertahan lama. Menentukan produksi roti sangat penting karena dapat membantu mengurangi kerugian. Penelitian ini menggunakan data jumlah persediaan, jumlah permintaan, dan jumlah produksi. Hasil dari defuzzifikasi pada penelitian ini sebesar 4156, saat permintaan berjumlah 3500, dan persediaan berjumlah 850[9].

Penggunaan sistem sering digunakan untuk mengatasi suatu masalah. Penelitian “Penentuan Jumlah Produksi Pakaian Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Studi Kasus Konveksi Nisa” oleh Shoniya dan Jazuli. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah produksi pakaian pada konveksi Nisa. Data yang digunakan adalah permintaan, penjualan, persediaan, dan prediksi. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 111 buah [10].

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa cara pada metode penelitian ini, agar penelitian dapat diselesaikan dengan baik. Metode yang digunakan yaitu: (1) Studi Pustaka bertujuan untuk mencari informasi mengenai penelitian terdahulu. (2) Observasi atau wawancara yang dilakukan pada pemilik usaha untuk mengetahui permasalahan. (3) Perumusan masalah dilakukan untuk mengetahui inti permasalahan dari penelitian ini. (4) Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data yang terkait dengan penelitian. (5) Pengolahan data dilakukan berdasarkan tahapan logika *fuzzy* metode *Tsukamoto*. (6) Pengembangan website dilakukan untuk mengembangkan website mulai dari analisis kebutuhan, pengkodean, hingga pengujian.

## 4. Hasil dan Diskusi

### 4.1 Logika Fuzzy Metode Tsukamoto

Logika *fuzzy* metode *Tsukamoto* terdiri dari beberapa langkah, di antaranya: (1) Menentukan aturan atau rule; (2) Menghitung derajat keanggotaan; (3) Menentukan nilai *alpha* predikat; dan (4) Menghitung nilai rata-rata terbobot. Berikut ini adalah contoh penerapan logika *fuzzy* metode *Tsukamoto*.

#### 1. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan yang pertama adalah berdasarkan *variable fuzzy* permintaan. Permintaan terdiri dari dua himpunan *fuzzy*, yaitu turun dan naik. Contoh kasus permintaan terendah nol kemasan, permintaan tertinggi 10000 kemasan, dan permintaan permasalahan 8000 kemasan.

Rumus fungsi keanggotaan permintaan turun yang telah diimplementasikan dengan soal ini dapat dilihat pada Persamaan 1 sebagai berikut.

$$\mu_{\text{permintaan-turun}}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 0 \\ \frac{10000 - x}{10000} & 0 \leq x \leq 10000 \\ 0 & x \geq 10000 \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_{\text{permintaan-turun}}[8000] = \frac{10000 - 8000}{10000} = 0,2$$

Rumus fungsi keanggotaan permintaan naik yang telah diimplementasikan dengan soal ini dapat dilihat pada Persamaan 2 sebagai berikut.

$$\mu_{\text{permintaan-naik}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \frac{x - 0}{10000} & 0 \leq x \leq 10000 \\ 1 & x \geq 10000 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu_{\text{permintaan-naik}}[8000] = \frac{8000 - 0}{10000} = 0,8$$

Fungsi keanggotaan yang kedua adalah berdasarkan *variable fuzzy* persediaan. Persediaan terdiri dari dua himpunan *fuzzy*, yaitu sedikit dan banyak. Contoh kasus persediaan

terendah 0 kemasan, persediaan tertinggi 1000 kemasan, dan persediaan permasalahan 800 kemasan.

Rumus fungsi keanggotaan persediaan sedikit yang telah diimplementasikan dengan soal ini dapat dilihat pada Persamaan 3 sebagai berikut.

$$\mu_{\text{persediaan-sedikit}}[y] = \begin{cases} 1 & y \leq 0 \\ \frac{1000-y}{1000} & 0 \leq y \leq 1000 \\ 0 & y \geq 1000 \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu_{\text{persediaan-sedikit}}[800] = \frac{1000-800}{1000} = 0,2$$

Rumus fungsi keanggotaan persediaan banyak yang telah diimplementasikan dengan soal ini dapat dilihat pada Persamaan 4 sebagai berikut.

$$\mu_{\text{persediaan-banyak}}[y] = \begin{cases} 0 & y \leq 0 \\ \frac{y-0}{1000} & 0 \leq y \leq 1000 \\ 1 & y \geq 1000 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_{\text{persediaan-banyak}}[200] = \frac{200-0}{1000} = 0,2$$

## 2. Mencari Alpa Predikan dan Produksi Z

**R1 : JIKA permintaan TURUN dan persediaan BANYAK maka produksi berkurang**

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{-predikat1}} &= \mu_{\text{permintaan-turun}} \cap \mu_{\text{persediaan-banyak}} \\ &= \min(\mu_{\text{permintaan-turun}}[8000] \cap \mu_{\text{persediaan-banyak}}[800]) \\ &= \min(0,2; 0,8) \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$z1 = 10000 - 0,2(10000 - 0) = 8000$$

**R2 : JIKA permintaan TURUN dan persediaan SEDIKIT maka produksi berkurang**

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{-predikat2}} &= \mu_{\text{permintaan-turun}} \cap \mu_{\text{persediaan-sedikit}} \\ &= \min(\mu_{\text{permintaan-turun}}[8000] \cap \mu_{\text{persediaan-sedikit}}[800]) \\ &= \min(0,2; 0,2) \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$z2 = 10000 - 0,2(10000 - 0) = 8000$$

**R3 : JIKA permintaan NAIK dan persediaan BANYAK maka produksi bertambah**

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{-predikat3}} &= \mu_{\text{permintaan-naik}} \cap \mu_{\text{persediaan-banyak}} \\ &= \min(\mu_{\text{permintaan-naik}}[8000] \cap \mu_{\text{persediaan-banyak}}[800]) \\ &= \min(0,8; 0,8) \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

$$z3 = 0,8 * (10000 - 0) + 0 = 8000$$

**R4 : JIKA permintaan NAIK dan persediaan SEDIKIT maka produksi bertambah**

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{-predikat4}} &= \mu_{\text{permintaan-naik}} \cap \mu_{\text{persediaan-sedikit}} \\ &= \min(\mu_{\text{permintaan-naik}}[8000] \cap \mu_{\text{persediaan-sedikit}}[800]) \\ &= \min(0,8; 0,2) \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$z4 = 0,2 * (10000 - 0) + 0 = 2000$$

Hitung z sebagai berikut:

$$z = \frac{\alpha_{\text{-predikat1}} * z1 + \alpha_{\text{-predikat2}} * z2 + \alpha_{\text{-predikat3}} * z3 + \alpha_{\text{-predikat4}} * z4}{\alpha_{\text{-predikat1}} + \alpha_{\text{-predikat2}} + \alpha_{\text{-predikat3}} + \alpha_{\text{-predikat4}}}$$

$$z = \frac{0,2 * 8000 + 0,2 * 8000 + 0,8 * 8000 + 0,2 * 2000}{0,2 + 0,2 + 0,8 + 0,2}$$

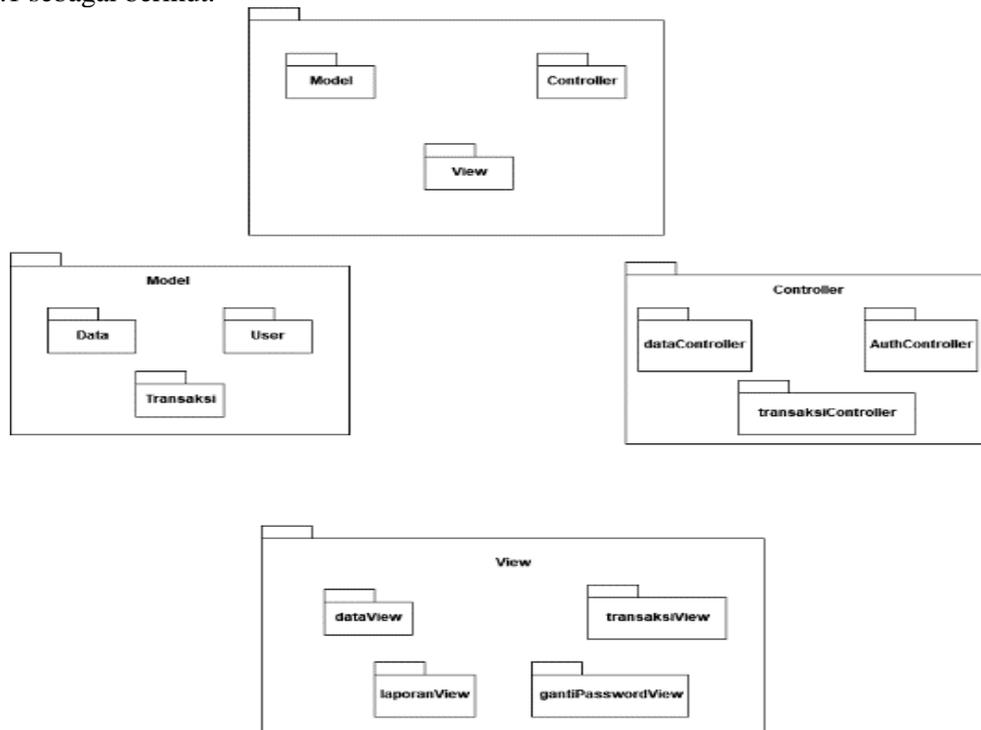
$$z = \frac{1600 + 1600 + 6400 + 400}{1,4} = 7142$$

Jadi, produksi yang dapat dibuat jika permintaan 10.000 kemasan dan persediaan 8.000 kemasan adalah 7.142 kemasan.

## 4.2 Pengembangan Web

### 4.2.1 Perancangan Arsitektur

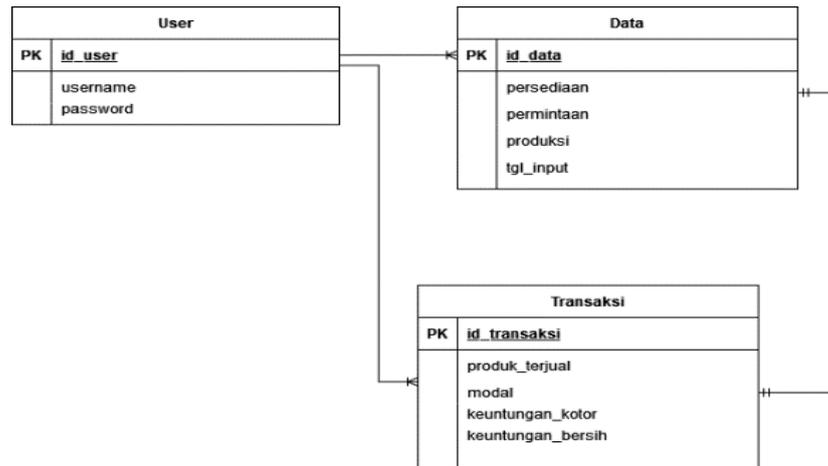
Arsitektur perangkat lunak pada sistem yang dibangun berupa package dependency, yang menerampakan konsep MVC atau *Model View Controller*. Model memiliki hubungan dengan database, yang bersikan atribut. View berhubungan dengan tampilan. *Controller* bersikan fungsi-fungsi yang digunakan pada sistem. *Package dependency* dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Package Dependency

### 4.2.2 Perancangan Data

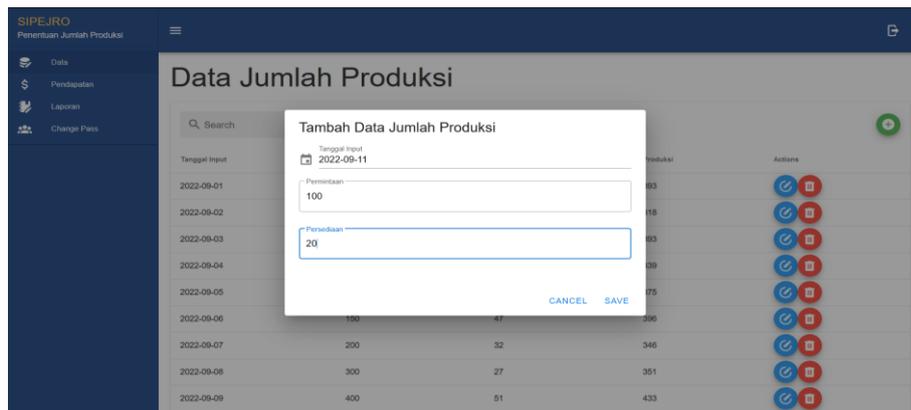
Sistem ini memiliki tiga tabel, user, data, dan transaksi. Tabel user dan tabel data berelasi one to many, dimana satu user akan melakukan banyak pengelolaan tabel data. Tabel user juga berelasi dengan tabel transaksi, dengan relasi one to many, dimana satu user akan melakukan banyak pengelolaan tabel pendapatan. Tabel data dan tabel pendapatan berelasi one to one, satu pendapatan dihitung berdasarkan satu tanggal pada tabel data. ERD dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.2 ERD

### 4.2.3 Antarmuka Prediksi Jumlah Produksi

Melalui halaman data jumlah produksi pengguna dapat melakukan perhitungan untuk memprediksi jumlah produksi dengan menekan *button* tambah berwarna hijau di kanan atas, maka akan menampilkan form tambah data jumlah produksi. Pengguna memilih tanggal input, menginputkan jumlah permintaan, dan jumlah persediaan. Pengguna dapat menekan *button* save setelah menginputkan data, sehingga akan langsung muncul jumlah produksi. Tambah data jumlah produksi dapat dilihat pada Gambar 4.3 sebagai berikut.



Gambar 4.3 Tambah Data Jumlah Produksi

### 4.3 Menghitung Perbandingan Tingkat Akurasi

Menghitung perbandingan penentuan jumlah produksi menggunakan metode tradisional dengan logika *fuzzy* metode *Tsukamoto* dilakukan dengan cara menghitung *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Rumus *Mean Absolute Percentage Error* dapat dilihat pada Persamaan 5 sebagai berikut.

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \left( \frac{A_t - F_t}{A_t} \right) 100 \right|}{n} \tag{5}$$

Keterangan:

At = Aktual permintaan ke t

Ft = hasil peramalan ke t

N = besarnya data peramalan

Menentukan tingkat akurasi pada penentuan jumlah produksi jajan banten menggunakan metode tradisional dan menggunakan metode logika fuzzy metode Tsukamoto dilakukan dengan mencari tingkat kesalahan dengan rumus MAPE. Hasil dari tingkat kesalahan dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

**Tabel 4.1 Tingkat Kesalahan**

Metode	MAPE
Tradisional	10,47
Logika Fuzzy Metode Tsukamoto	9,9

Menentukan prediksi jumlah produksi menggunakan metode tradisional memiliki *Mean Absolute Percentage Error* sebesar 10,47, maka jumlah keakuratan untuk menentukan jumlah produksi menggunakan metode tradisional sebesar 89,53%. Menentukan prediksi jumlah produksi menggunakan logika fuzzy metode Tsukamoto memiliki MAPE sebesar 9,9, maka jumlah keakuratan untuk menentukan jumlah produksi menggunakan logika fuzzy metode Tsukamoto sebesar 90,1%, sehingga logika fuzzy metode Tsukamoto memiliki tingkat keakuratan yang lebih tinggi.

## 5. Kesimpulan

### 5.1 Kesimpulan

Sistem Penentuan Jumlah Produksi (SIPEJRO) merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk membantu pengguna dalam menentukan jumlah produksi jajan banten. Menentukan jumlah produksi jajan banten sangat penting bagi usaha rumahan ini karena dapat membantu untuk meminimalisir produk yang berlebihan, yang akan terbuang jika tidak terjual.

Sistem Penentuan Jumlah Produksi (SIPEJRO) menggunakan logika fuzzy metode tsukamoto untuk melakukan prediksi jumlah produk. Mencari jumlah produksi dilakukan menggunakan cara menghitung nilai rata-rata terbobot. Sistem ini telah diujikan dengan cara mencari nilai MAPE dengan logika fuzzy metode Tsukamoto mendapatkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan metode tradisional, yaitu 9,9 sehingga memiliki nilai keakuratan 90,1%.

### 5.2 Saran

Saran untuk penelitian ini adalah untuk menambahkan data yang dapat digunakan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini hanya menggunakan data permintaan, persediaan, dan produksi selama satu bulan terakhir, yaitu periode September 2022. Diharapkan untuk penelitian kedepannya dapat menggunakan lebih banyak data, agar hasil semakin akurat.

## Referensi

- [1] “Badan Pusat Statistik Provinsi Bali.” <https://bali.bps.go.id/statictable/2018/02/15/33/penduduk-provinsi-bali-menurut-agama-yang-dianut-hasil-sensus-penduduk-2010.html> (accessed Oct. 15, 2021).
- [2] M. Maslim, B. Y. Dwiandiyanta, and N. Viany Susilo, “Implementasi Metode Logika Fuzzy dalam Pembangunan Sistem Optimalisasi Lampu Lalu Lintas,” *J. Buana Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 11–20, 2018, doi: 10.24002/jbi.v9i1.1661.
- [3] H. Nasution, “Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan,” *ELKHA J. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 4–8, 2012, [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/Elkha/article/view/512>.
- [4] M. M. Siswanto, “Metode Logika Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa,” *J. Media Infotama*, vol. 9, no. 1, pp. 140–165, 2013.
- [5] M. B. S. Adib, A. C. Fauzan, N. N. Choiriyah, and I. Kurniawan, “Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jumlah Produksi Opak Gambar,” *Ilk. J. Comput. Sci. Appl. Informatics*, vol. 2, no. 1, pp. 26–36, 2020, doi: 10.28926/ilkomnika.v2i1.27.

- [6] S. Suseno and S. H. Wibowo, "Penentuan Kapasitas Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Inference System-Tsukamoto," *J. Rekayasa Ind.*, vol. 1, no. 1, 2019, doi: 10.37631/jri.v1i1.59.
- [7] A. P. Kusuma, W. D. Puspitasari, and T. Gustiyoto, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Jumlah Produksi Seragam Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–14, 2018, doi: 10.35457/antivirus.v12i1.431.
- [8] R. R. Surbakti and M. S. Sinaga, "Penerapan Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan," *Penerapan Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan*, vol. 1, no. 1, p. 8, 2017.
- [9] L. Costaner, W. Syafitri, and G. Guntoro, "Optimasi Jumlah Produksi Roti Ud Prima Sari Menggunakan Metode Logika Fuzzy," *Sistemasi*, vol. 8, no. 3, p. 424, 2019, doi: 10.32520/stmsi.v8i3.537.
- [10] A. Shoniya and A. Jazuli, "Penentuan Jumlah Produksi Pakaian Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto Studi Kasus Konveksi Nisa," *JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 4, no. 1, p. 54, 2019, doi: 10.29100/jipi.v4i1.1068.