

Penentuan Produksi Kerajinan Gerabah Guci Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani

Azzahra Rahmawati Sunaryo¹, Tri Hastono², Nevanda Abelia^{3*}

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta, Indonesia

¹kimzahra866@gmail.com, ²trihastono@upy.ac.id, ³leenevandaabelia@gmail.com

Informasi Artikel

Article historys:

Diterima 6, Des 2023

Revisi 20, Jan 2024

Publish 30, Jan 2024

Kata Kunci:

Prediksi,
Produksi,
Logika Fuzzy,
Metode Mamdani,
Matlab

ABSTRACT

Jar crafts are works of art that are very popular. Jar crafts are also very useful, whether as room decoration or as storage containers. Manufacturers often have difficulty determining the optimal production number of jars. Mamdani fuzzy logic in this research is used to solve problems. The data obtained was processed manually or using Matlab R2019b. This research aims to determine the amount of production using inventory, demand and production variables. In the Mamdani method, to get results, the following stages are required: (a) Fuzzification, (b) Application of the implication function, (c) Rule composition, (d) Defuzzification using the centroid method. From the results of calculations using the Mamdani fuzzy method, the optimum production amount was 83.73.

*Koresponden Author:

Nevanda Abelia,
Jurusan Teknik Informatika,
Universitas PGRI Yogyakarta,
Jl. IKIP PGRI I Sonosewu No.117, Sonosewu, Ngestiharjo, Kec. Kasihan, Kabupaten Bantul,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55182.
Email: leenevandaabelia@gmail.com



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi persaingan dalam dunia industri sangatlah ketat sehingga dibutuhkan kemampuan pengelolaan yang profesional untuk dapat berhasil dalam persaingan pasar. salah satu bidang yang sangat penting yaitu kemampuan dalam merencanakan atau menentukan jumlah barang yang akan diproduksi ini berguna agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan mengamati persediaan barang sehingga dapat meraup keuntungan semaksimal mungkin dengan penjualan yang tentu jasa maksimal. Penjualan yang maksimal dapat dipengaruhi oleh permintaan-permintaan yang ada, menentukan perencanaan jumlah produksi dilakukan untuk memenuhi tingkat penjualan.

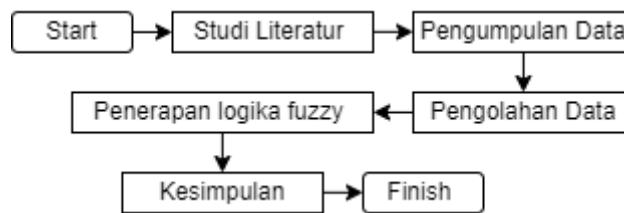
Produksi merupakan kegiatan yang digunakan untuk menghasilkan barang dan jasa bagi konsumen. Secara teknis, ini merupakan proses produksi mengubah input menjadi output. Merencanakan jumlah produksi yang tepat berdampak pada sumber daya bahan mentah yang diperlukan [1]. Proses dalam menentukan proses definisi produksi barang memiliki beberapa keterbatasan yaitu persyaratan maksimum dan minimum jumlah stok maksimum dalam jangka waktu tertentu dan waktu minimal penawaran dan permintaan sekarang [2].

Guci gerabah merupakan perkakas yang terbuat dari tanah liat yang dicetak atau di bentuk lalu dikeringkan, dibakar agar dapat dimanfaatkan sebagai alat yang berguna untuk membantu kehidupan sehari hari [3].

Terdapat banyak metode yang digunakan untuk dapat menentukan jumlah produksi salah satunya metode logika fuzzy. Salah satu metode dalam perhitungan logika fuzzy yaitu metode mamdani diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 [4]. Hasil output metode mamdani lebih mendekati dengan hasil sebenarnya. Dalam hal ini metode logika fuzzy terbukti efektif untuk membantu membuat keputusan yang kompleks dan tidak pasti yang dapat di tangani oleh dengan menggunakan metode klasik [5][6]. Logika fuzzy memiliki sifat fleksible dengan data, berdasarkan logika fuzzy menghasilkan suatu model sistem yang mampu menentukan jumlah produksi [7]. Pendahuluan ditulis dengan menggambarkan latar belakang penulis dalam melakukan penelitian, menggambarkan dengan jelas masalah yang akan diteliti, pendekatan yang digunakan dan nilai kebaruan penelitian. Menggunakan referensi yang bersumber dari sumber ilmiah dan sedapat menggunakan menggunakan referensi terbaru.

2. METODE PENELITIAN/ALGORITMA

Gambar 1. Alur/Tahapan Penelitian



Gambar 1. Alur/Tahapan Penelitian

Pada gambar 1 merupakan tahapan penelitian. Pengambilan data di lakukan di sebuah usaha pengerajin gerabah di daerah Kasongan dalam priode bulan Januari 2021. Terdapat dua variable yaitu input dan output, variable input yaitu permintaan dan persediaan dan untuk output yaitu jumlah produksi guci. Dalam pengolahan data penerapan metode fuzzy mamdani menggunakan bantuan software Matlab R2019b.

Logika fuzzy merupakan penyamarataan dari logika klasik yang hanya memiliki dua nilai anggota yaitu 0 dan 1 [8]. Dalam istilah umum, logika fuzzy adalah ilmu komputasi dengan menggunakan variabel linguistik yang menggantikan variabel angka. Logika fuzzy luar biasa karena mempunyai sifat-sifat Menggabungkan sinyal mesin yang cukup akurat dengan sinyal manusia yang cenderung tidak tepat [9].

Metode fuzzy mamdani merupakan teknik logika fuzzy yang memungkinkan penanganan keambiguan dan tidak pastian dalam pengambilan keputusan [10]. Metode Mamdani sering disebut dengan metode Min-Max diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Supaya memperoleh nilai output dibutuhkan 4 tahapan :

- Pembentukan himpunan fuzzy mamdani variable masukan dan variabel keluaran dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.
- Menggunakan fungsi implikasi Min
- Susunan kaidah yang digunakan dalam inferensi yaitu max, additive dan probabilistic OD (probor)
- Penegasan (defuzzy) masukkan dari proses defuxxy merupakan himpunan fuzzy yang dihasilkan dari komposisi aturan fuzzy, sedangkan keluaran dihasilkan suatu bilangan dalam domain himpunan fuzzy [11].

Metode fuzzy mamdani memiliki nilai optimasi yang lebih tinggi di bandingkan dengan metode fuzzy sugeno dan metode fuzzy Tsukamoto[12] . Dalam model Mamdani, implikasi fuzzy

dimodelkan oleh operator minimum (min) dan aturan tambahan yang dimodelkan oleh operator maksimum (max) [13]. Logika fuzzy mamdani merupakan salah satu metode dengan fleksibilitas dan kapasitas data yang sangat baik, metode ini mudah di pahami karena adanya representasi inputan ke dalam mesin yang mudah [14].

Kesimpulan, logika fuzzy mamdani merupakan sistem logika yang memungkinkan pemrosesan informasi yang tidak pasti dan membuat keputusan berdasarkan skala 0 dan 1. Ini membuat keputusan lebih akurat dan realistis karena mempertimbangkan banyak faktor dan melakukan kompromi antar faktor antara berbagai pilihan yang ada [15].

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data Permintaan, Persediaan, Produksi

Tahun	Bulan	Permintaan	Persediaan	Produksi
2021	Januari	76	100	88
2021	Februari	273	200	106
2021	Maret	93	100	94
2021	April	67	82	77
2021	Mei	102	98	89
2021	Juni	100	103	97
2021	Juli	54	99	67
2021	Agustus	73	89	98
2021	September	100	93	89
2021	Oktober	98	75	66
2021	November	74	78	69
2021	Desember	143	102	97
	MIN	54	75	66
	MAX	273	200	106

Data yang diperoleh diolah secara perhitungan manual sistem inferensi Fuzzy, Penelitian ini data Permintaan Sebanyak 150 Guci pada bulan Januari 2021 dan jumlah persediaan sebanyak 100 pada bulan Desember 2021.

Rumus Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan :

$$\mu_{\text{PermintaanSedikit}}(x) = \begin{cases} 0, & x \geq 100 \\ (100 - x)/100 - 54, & 54 \leq x \leq 100 \\ 1, & x \leq 54 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PermintaanSedang}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 54 \text{ atau } x \geq 273 \\ (x - 54)/100 - 54, & 54 \leq x \leq 100 \\ (273 - x)/273 - 100, & x = 100 \\ 1, & x \leq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Permintaan Banyak}}(x) = \begin{cases} 0, & 100 \leq x \leq 273 \\ (x - 54)/100 - 54, & x \geq 273 \\ 1, & \end{cases}$$

Rumus Fungsi Keanggotaan Variabel Persediaan :

$$\begin{cases} y \geq 100 \\ 75 \leq y \leq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PersediaanSedikit}}(y) = \begin{cases} 0, & y \leq 75 \\ (100 - y)/100 - 75, & y \leq 75 \text{ atau } y \geq 200 \\ 1, & 75 \leq y \leq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PersediaanSedang}}(y) = \begin{cases} 0, & y \leq 100 \\ (y - 75)/100 - 75, & y \leq 100 \\ (200 - y)/200 - 100, & 100 \leq y \leq 200 \\ 1, & y \geq 200 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PersediaanSedikit}}(y) = \begin{cases} 0, & y \geq 200 \\ (y - 100)/200 - 100, & y \geq 200 \\ 1, & y \geq 200 \end{cases}$$

Rumus Fungsi Keanggotaan Variabel Produksi :

$$\mu_{\text{PersediaanSedikit}}(z) = \begin{cases} 0, & z \geq 86 \\ (86 - z)/86 - 66, & 66 \leq z \leq 86 \\ 1, & z \leq 66 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PersediaanSedang}}(z) = \begin{cases} 0, & 66 \leq z \leq 86 \\ (z - 66)/86 - 66, & 86 \leq z \leq 106 \\ (106 - z)/106 - 86, & z \leq 86 \\ 1, & z \leq 86 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{PersediaanSedikit}}(z) = \begin{cases} 0, & 86 \leq z \leq 106 \\ (z - 86)/106 - 86, & z \geq 106 \\ 1, & z \geq 106 \end{cases}$$

Penerapan Rumus Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Permintaan Sedikit}} [150] &= (100-150) / (100-54) = -50/46 = -1,08 \\ \mu_{\text{Permintaan Sedang}} [150] &= (150-54) / (100 - 54) = 96/46 = 2,08 \\ \mu_{\text{Permintaan Banyak}} [150] &= 0 \end{aligned}$$

Penerapan Rumus Fungsi Keanggotaan Variabel Permintaan :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Permintaan Sedikit}} [50] &= 0 \\ \mu_{\text{Permintaan Sedang}} [50] &= (200-50) / (200 - 100) = 150/100 = 1,5 \\ \mu_{\text{Permintaan Banyak}} [50] &= (50-100) / (200 - 100) = -50/100 = -0,5 \end{aligned}$$

data yang diperoleh untuk mencari setiap nilai dan aturan dengan menggunakan fungsi MIN pada fungsi implikasinya. Dengan penerapannya menggunakan fungsi keanggotaan produksi, dan menggunakan rincian perhitungan untuk madaning-masing aturan yang telah ditentukan.

Aturan Ke 1

[R1] IF (permintaan is SEDIKIT) AND (persediaan is SEDIKIT) THEN (produksi is SEDIKIT).

$$\begin{aligned} \text{[R1]} \quad \alpha\text{-predikat} &= \mu_{\text{permintaanSEDIKIT}}[150] \cap \mu_{\text{persediaanSEDIKIT}}[50] \\ &= \text{MIN} (-1,08 ; 0) = -1,08 \\ \text{Z-Sedikit} &= -1,08 \end{aligned}$$

Aturan Ke 2

[R1] IF (permintaan is SEDIKIT) AND (persediaan is SEDANG) THEN (produksi is SEDIKIT).

$$\begin{aligned} \text{[R1]} \quad \alpha\text{-predikat} &= \mu_{\text{permintaanSEDIKIT}}[150] \cap \mu_{\text{persediaanSEDANG}}[50] \\ &= \text{MIN} (0 ; 1,5) = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z\text{-Sedikit} &= (86-Z) / (86-66) = 0 \\ &= (86-Z) / 20 = 0 \\ &= 86 - (0) \\ &= 86 \end{aligned}$$

Aturan Ke 3

[R1] IF (permintaan is SEDIKIT) AND (persediaan is BANYAK) THEN (produksi is SEDIKIT).

$$\begin{aligned} [R1] \quad \alpha\text{-predikat} &= \mu_{\text{permintaanSEDIKIT}}[150] \cap \mu_{\text{persediaanSEDIKIT}}[50] \\ &= \text{MIN}(-1,08 ; -0,5) = -0,5 \\ Z\text{-Sedikit} &= (86-Z) / (86-66) = -0,5 \\ &= (86-Z) / 20 \\ &= 86 - (-0,5) \cdot 20 \\ &= 76 \end{aligned}$$

Aturan Ke 4

[R1] IF (permintaan is SEDANG) AND (persediaan is SEDIKIT) THEN (produksi is BANYAK).

$$\begin{aligned} [R1] \quad \alpha\text{-predikat} &= \mu_{\text{permintaanSEDANG}}[150] \cap \mu_{\text{persediaanSEDIKIT}}[50] \\ &= \text{MIN}(2,08 ; 0) = 0 \\ Z\text{-Banyak} &= 0 \end{aligned}$$

Aturan Ke 5

[R1] IF (permintaan is SEDANG) AND (persediaan is BANYAK) THEN (produksi is SEDIKIT).

$$\begin{aligned} [R1] \quad \alpha\text{-predikat} &= \mu_{\text{permintaanSEDANG}}[150] \cap \mu_{\text{persediaanSEDANG}}[50] \\ &= \text{MIN}(2,08 ; 1,5) = 1,5 \\ Z\text{-Sedang} &= (106-z) / (106 - 86) = 1,5 \\ &= (106-z) / 20 = 1,5 \\ &= 106 - (1,5) \cdot 20 \\ &= 76 \end{aligned}$$

Aturan Ke 6

[R1] IF (permintaan is SEDANG) AND (persediaan is BANYAK) THEN (produksi is SEDIKIT).

$$\begin{aligned} [R1] \quad \alpha\text{-predikat} &= \mu_{\text{permintaanSEDIKIT}}[150] \cap \mu_{\text{persediaanSEDIKIT}}[50] \\ &= \text{MIN}(2,08 ; -0,5) = -0,5 \\ Z\text{-Sedikit} &= (86-Z) / (86-66) = -0,5 \\ &= (86-Z) / 20 = -0,5 \\ &= 86 - (0,5) \cdot 20 \\ &= 76 \end{aligned}$$

Aturan Ke 7

[R1] IF (permintaan is BANYAK) AND (persediaan is SEDIKIT) THEN (produksi is BANYAK).

$$\begin{aligned} [R1] \quad \alpha\text{-predikat} &= \mu_{\text{permintaanBANYAK}}[150] \cap \mu_{\text{persediaanSEDIKIT}}[50] \\ &= \text{MIN}(0 ; 0) = 0 \\ Z\text{-Banyak} &= 0 \end{aligned}$$

Aturan Ke 8

[R1] IF (permintaan is BANYAK) AND (persediaan is SEDANG) THEN (produksi is BANYAK).

$$\begin{aligned} [R1] \quad \alpha\text{-predikat} &= \mu_{\text{permintaanBANYAK}}[150] \cap \mu_{\text{persediaanSEDANG}}[50] \\ &= \text{MIN}(0 ; 1,5) = 0 \\ Z\text{-Sedikit} &= 0 \end{aligned}$$

Aturan Ke 9

[R1] IF (permintaan is BANYAK) AND (persediaan is BANYAK) THEN (produksi is BANYAK).

$$\begin{aligned}
 [R1] \quad \alpha\text{-predikat} &= \mu_{\text{permintaanBANYAK}[150]} \cap \mu_{\text{persediaanBANYAK}[50]} \\
 &= \text{MIN}(0; -0,5) = 0 \\
 Z\text{-Sedikit} &= 0
 \end{aligned}$$

Input dari proses Defuzzifikasi adalah himpunan Fuzzy diperoleh dari komposisi Rules, Sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan Fuzzy. Proses Defuzzifikasi menggunakan metode Centroid untuk momen (M), daerah (A), dan menentukan titik pusat

Rumus Inferisi

$$\begin{aligned}
 M_1 &= \int_{66}^{100} 1,5z \, dz \\
 &= \frac{1,5z^2}{2} \Big|_{66}^{100} \\
 &= (0,75) \cdot (100)^2 - (0,75) \cdot (66)^2 \\
 &= 7500 - 3267 = 4233
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_2 &= \int_{66}^{71} -0,5z \, dz \\
 &= \frac{-0,5z^2}{2} \Big|_{66}^{71} \\
 &= (-0,25) \cdot (71)^2 - (-0,25) \cdot (66)^2 \\
 &= (-1260) - (-1089) = -171
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_3 &= \int_{86}^{76} 2,08z \, dz \\
 &= \frac{2,08z^2}{2} \Big|_{86}^{76} \\
 &= (1,04) \cdot (76)^2 - (1,04) \cdot (86)^2 \\
 &= 79,04 - 89,44 = -10,4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_4 &= \int_{66}^{76} 2,08z \, dz \\
 &= \frac{2,08z^2}{2} \Big|_{66}^{76} \\
 &= (1,04) \cdot (76)^2 - (1,04) \cdot (66)^2 \\
 &= 79,04 - 68,64 = 10,4
 \end{aligned}$$

Luas Daerah

$$A_1 = (1,5) \cdot (100 - 66) = 51$$

$$A_2 = (-0,5) \cdot (71 - 66) = -2,5$$

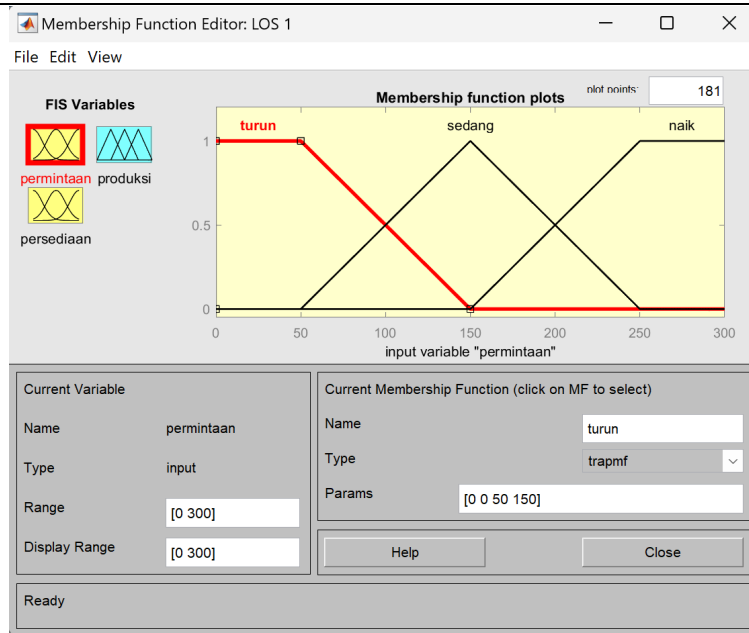
$$A_3 = (2,08) \cdot (76 - 86) = -20,8$$

$$A_4 = (2,08) \cdot (76 - 66) = 20,8$$

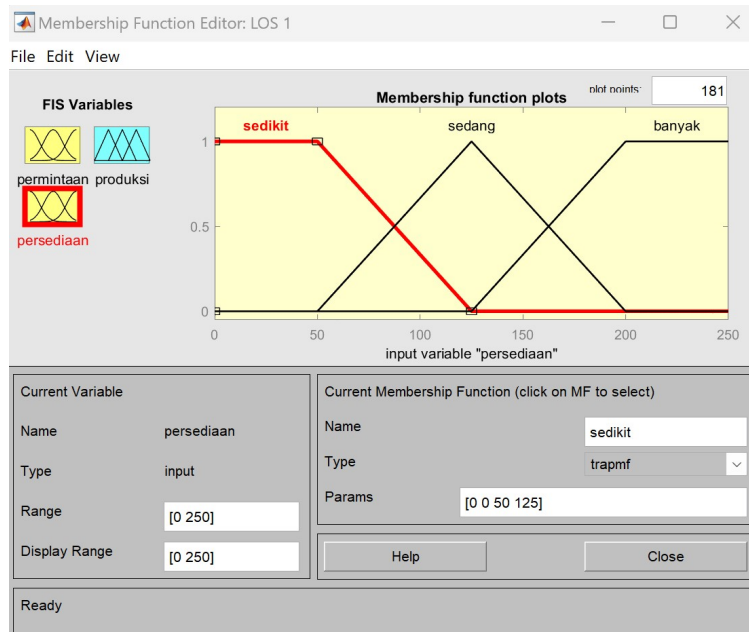
Rumus Penentuan Jumlah Produksi :

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{\int_a^b z \cdot \mu(z) \, dz}{\int_a^b \mu(z) \, dz} \\
 &= \frac{M_1 + M_2 + M_3 + M_4}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4} \\
 &= \frac{4233 + (-171) + (10,4) + 10,4}{51 + (-2,5) + (-20,8) + 20,8} = \frac{4062}{48,5} = 83,75
 \end{aligned}$$

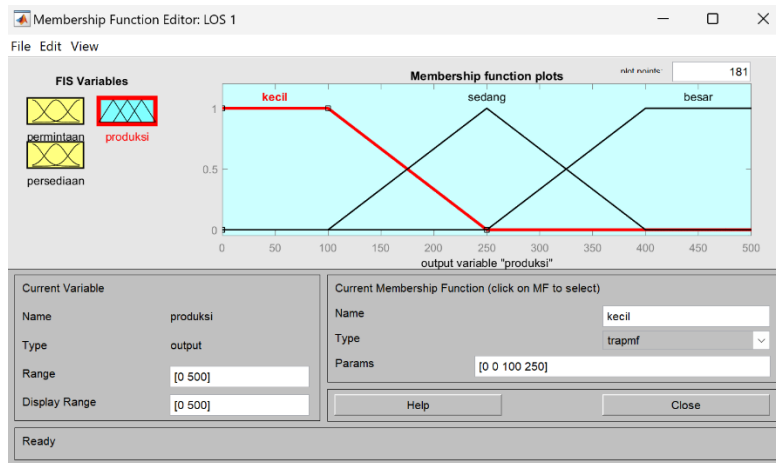
3.1. Gambar Proses Matlab



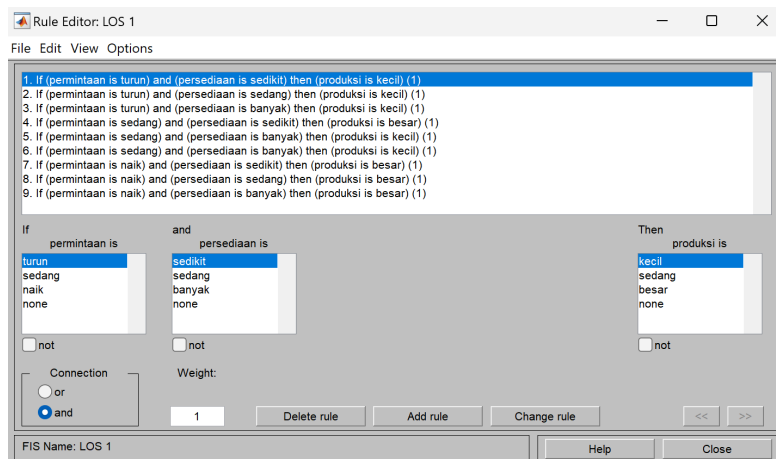
Gambar 3. Membership Function Variable Permintaan



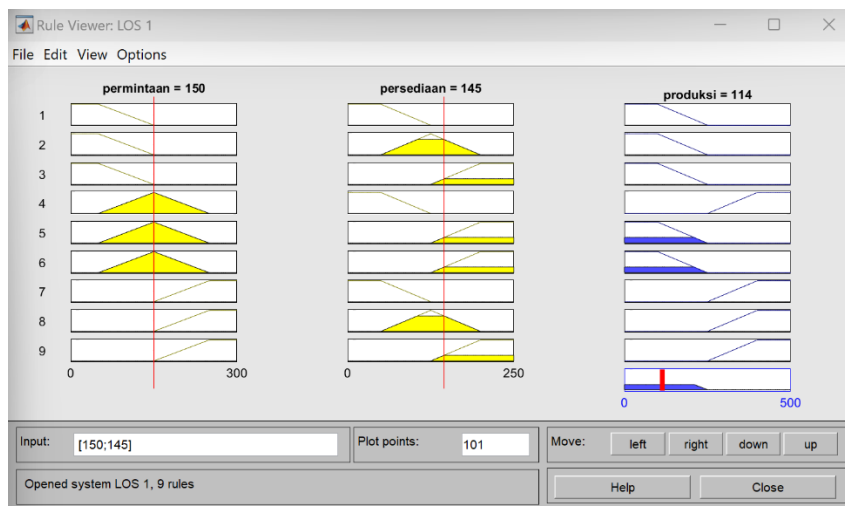
Gambar 3. Membership Function Variable Persediaan



Gambar 4. Membership Function Variable Persediaan



Gambar 5. Aturan Logika Fuzzy dengan Metode Mamdani



Gambar 6. Nilai Hasil Perhitungan Matlab R2019b

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang di dapat oleh penulis, dapat disimpulkan bahwa penelitian menggunakan logika *fuzzy* metode Mamdani dengan pengolahan data manual yang mengikuti tahapan alur pada metode Mamdani menggunakan bantuan dari *software* Matlab R2019b. Dari hasil perhitungan dengan data 1 tahun yaitu data 2021, maka jumlah produksi optimum sebanyak 83,73.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Muflihunna, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dan Metode Fuzzy Sugeno dalam Penentuan Jumlah Produksi," 2022. [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>
- [2] R. Purwandito and H. Suyitno, "PENERAPAN SISTEM INFERENSI FUZZY METODE MAMDANI UNTUK PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI EGGROLL," 2019. [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>
- [3] F. Maylani, "Perbandingan Teknik Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Pada UMKM Gerabah."
- [4] S. Maryam, E. Bu, and E. Hatmi, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dan Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Harga Mobil Bekas," 2021. [Online]. Available: <https://djournals.com/jieec>
- [5] R. R. D. A. R. Saputri Ariesta Dwi, "LOGIKA FUZZY SUGENO UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN DALAM PENJADWALAN DAN PENGINGAT SERVICE SEPEDA MOTOR," *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications*, Nov. 2019.
- [6] M. R. Haryadi Rahmad, "Penentuan Jumlah Produksi Dalam Industri Digital Printing Yang Berkhusus Pada Percetakan Banner Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah Permintaan Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno," *E-Journal Computer, Technology and Informations System*, vol. Vol.2, 2023.
- [7] B. Haqi, "877| Model Penduga Jumlah Produksi Pil KL Trinordiol*-28 dengan Metode Anfis Studi Kasus: PT. Sunthi Sepuri MODEL PENDUGA JUMLAH PRODUKSI PIL KB TRINORDIOL*-28 DENGAN METODE ANFIS STUDI KASUS : PT. SUNTHI SEPURI."
- [8] E. Octa *et al.*, "Penerapan Logika Fuzzy Metode Sugeno untuk Menentukan Jumlah Produksi Keripik Kentang Usaha Rumahan Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan," 2020.
- [9] A. Rahman Hakim and K. Kunci, "Penerapan Logika Fuzzy Untuk Menentukan Harga Jual Tas Fashion Menggunakan Metode Sugeno." [Online]. Available: <http://journal.apikomkepri.org/index.php/JDDAT84JURNALDESAINANANALISISTEKNOLOGI>
- [10] B. Indarmawan Nugroho, B. Adam Hidayatullah, A. Alim Murtopo, S. YMI Tegal, J. Pendidikan No, and P. Lor, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Periodontal Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSIS OF PERIODONTAL DENTAL DISEASE USING THE FUZZY MAMDANI METHOD," *TEKNOMATIKA*, vol. 13, no. 02, 2023.
- [11] D. Gustian, N. Radyana Gayatri, P. Studi Sistem Informasi, U. Nusa Putra, and J. Raya CibolangKaler No, "PENENTUAN TINGKAT PRODUKSI BARANG DENGAN FUZZY MAMDANI."
- [12] F. A. Anjani and F. Marpaung, "PERBANDINGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO, MAMDANI DAN SUGENO DALAM PENENTUAN JUMLAH PEMASUKAN BERAS OPTIMUM PADA PERUM BULOG DIVISI REGIONAL SUMATERA UTARA".

- [13] E. Sufarnap, *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI) Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Penentuan Jumlah Produksi*. [Online]. Available: <http://prosiding.seminar-id.com/index.php/sensasi/issue/archivePage379>
- [14] A. Lutfi Fuadi, K. Kunci, P. Stok Beras, and F. Mamdani, "OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Science IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY MAMDANI UNTUK MENENTUKAN STOK BERAS DI TOKO AGUNG CAHAYA BERBASIS WEB," vol. 1, no. 10, 2022.
- [15] M. Dary Daffa Haque, "Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Optimasi Persediaan Stok Makanan Hewan," *Media Online*, vol. 4, no. 1, pp. 427–437, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i1.1160.