



E-ISSN 3032-601X & P-ISSN 3032-7105

Vol. 3, No. 1, 2026

MISTER

**Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science,
Technology and Educational Research**

**Jurnal Penelitian Multidisiplin dalam Ilmu
Pengetahuan, Teknologi dan Pendidikan**

**UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
KOTA BANDA ACEH**

mister@serambimekkah.ac.id

Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science Technology
and Educational Research

Journal of MISTER

Vol. 3, No. 1, 2026

Pages: 508–521

Penerapan Peramalan Permintaan dan Fuzzy Mamdani untuk Penentuan Jumlah Produksi Kue Soes

Nabila Azzahra, Farsya Salsabila Shabirah, Rafiq Rizki Prabowo, Artika
Fitriana Devi, Muhammad Saddam Akbar Fadhillah, Dimas Aryo Laksono,
Suhendi Irawan

Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor

Article in Journal of MISTER

Available at : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/index>

DOI : <https://doi.org/10.32672/mister.v3i1.3964>

How to Cite this Article

APA : Nabila Azzahra, Farsya Salsabila Shabirah, Rafiq Rizki Prabowo, Artika Fitriana Devi, Muhammad Saddam Akbar Fadhillah, Dimas Aryo Laksono, & Suhendi Irawan. (2025). Penerapan Peramalan Permintaan dan Fuzzy Mamdani untuk Penentuan Jumlah Produksi Kue Soes . Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research, 3(1), 508 – 521.
<https://doi.org/10.32672/mister.v3i1.3964>

Others Visit : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/index>

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is a scholarly journal dedicated to the exploration and dissemination of innovative ideas, trends and research on the various topics include, but not limited to functional areas of Science, Technology, Education, Humanities, Economy, Art, Health and Medicine, Environment and Sustainability or Law and Ethics.

MISTER: *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research* is an open-access journal, and users are permitted to read, download, copy, search, or link to the full text of articles or use them for other lawful purposes. Articles on Journal of MISTER have been previewed and authenticated by the Authors before sending for publication. The Journal, Chief Editor, and the editorial board are not entitled or liable to either justify or responsible for inaccurate and misleading data if any. It is the sole responsibility of the Author concerned.



ISSN 3032-7105

ISSN 3032-601X



Penerapan Peramalan Permintaan dan Fuzzy Mamdani untuk Penentuan Jumlah Produksi Kue Soes

Nabila Azzahra^{1*}, Farsya Salsabila Shabirah², Rafiq Rizki Prabowo³, Artika Fitriana Devi⁴, Muhammad Saddam Akbar Fadhillah⁵, Dimas Aryo Laksono⁶, Suhendi Irawan⁷
Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor, Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia^{1,2,3,4,5,6,7}

*Email Korespondensi: azzahranabila@apps.ipb.ac.id

Diterima: 29-11-2025

| Disetujui: 09-12-2025

| Diterbitkan: 11-12-2025

ABSTRACT

This study aims to determine a more structured production planning in UMKM by combining the demand forecasting method and Mamdani's Fuzzy logic. The main problem faced by UMKM is the determination of the amount of production that still relies on intuition without the support of data analysis which causes an imbalance between the amount of production and demand. This study used weekly sales data for 13 weeks and applied three forecasting methods, namely Moving Average, Exponential Smoothing ($\alpha=0.20$), and Exponential Smoothing with Trend ($\alpha=0.20$; $\beta=0.50$). Accuracy evaluation using MAD, MSE, and MAPE showed that Exponential Smoothing was the best method with the lowest MAPE value of 18.145%. The forecasting results are then used as inputs in the Mamdani Fuzzy model which involves two input variables, namely flour demand and supply, and one output variable in the form of optimal production amount. The fuzzification process, rule base preparation, inference, and centroid fuzzification were carried out using MATLAB R2015a. The defuzzification results showed that at the demand condition of 344 pcs and the flour supply of 13 kg, the recommended optimal production amount was 465 pcs. Based on the results of defuzzification, UMKM can adjust the amount of production to the availability of raw materials and demand patterns to deal with fluctuations in demand.

Keywords: forecasting, demand, production quantity, Fuzzy Mamdani, UMKM, time series.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perencanaan produksi yang lebih terstruktur pada UMKM dengan menggabungkan metode peramalan permintaan dan logika Fuzzy Mamdani. Permasalahan utama yang dihadapi UMKM adalah penentuan jumlah produksi yang masih mengandalkan intuisi tanpa dukungan analisis data yang menyebabkan terjadi ketidakseimbangan antara jumlah produksi dan permintaan. Penelitian ini menggunakan data penjualan mingguan selama 13 minggu dan menerapkan tiga metode peramalan, yaitu *Moving Average*, *Exponential Smoothing* ($\alpha=0,20$), serta *Exponential Smoothing with Trend* ($\alpha=0,20$; $\beta=0,50$). Evaluasi akurasi menggunakan MAD, MSE, dan MAPE menunjukkan bahwa *Exponential Smoothing* merupakan metode terbaik dengan nilai MAPE terendah yaitu 18,145%. Hasil peramalan tersebut kemudian digunakan sebagai input dalam model Fuzzy Mamdani yang melibatkan dua variabel input, yaitu permintaan dan persediaan tepung, serta satu variabel output berupa jumlah produksi optimal. Proses fuzzifikasi, penyusunan *rule base*, inferensi, dan defuzzifikasi centroid dilakukan menggunakan MATLAB R2015a. Hasil defuzzifikasi menunjukkan bahwa pada kondisi permintaan 344 pcs dan persediaan tepung 13 kg, jumlah produksi optimal yang direkomendasikan adalah 465 pcs. Berdasarkan hasil defuzzifikasi, UMKM dapat menyesuaikan jumlah produksi dengan ketersediaan bahan baku dan pola permintaan untuk menghadapi fluktuasi permintaan.

Katakunci: peramalan, permintaan, jumlah produksi, Fuzzy Mamdani, UMKM, time series.

PENDAHULUAN

Industri pangan adalah sektor yang berkembang cukup pesat di Indonesia, dengan UMKM sebagai aktor penting dalam memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat secara cepat dan fleksibel. Namun, banyak UMKM masih menentukan jumlah produksi berdasarkan intuisi dan pengalaman, bukan pada analisis data yang terukur (Hutasuhut et al., 2025). Ketergantungan pada ingatan tanpa pencatatan membuat keputusan produksi sering tidak stabil, terutama saat terjadi fluktuasi permintaan. Kondisi ini semakin sulit ketika persediaan bahan baku tidak direncanakan dengan baik, sehingga pemilik usaha harus melakukan pembelian mendadak untuk mengejar kebutuhan produksi, sebagaimana terjadi pada banyak UMKM pangan kecil (Syamil et al., 2024).

Situasi di atas menunjukkan perlu adanya perencanaan produksi yang lebih terstruktur melalui metode peramalan (*forecasting*) guna memprediksi permintaan dengan lebih akurat. Berdasarkan penelitian terdahulu, *forecasting* dapat membantu UMKM menyeimbangkan permintaan dan kapasitas produksi (Rumfot et al., 2024), sementara *software* seperti POM-QM dapat memilih metode peramalan dengan tingkat eror terendah (Tundo & Saifullah, 2022). Keterbatasan data dan ketidakpastian permintaan membuat pendekatan Fuzzy Mamdani relevan digunakan karena mampu menangani variabel tidak pasti dan mencerminkan proses pengambilan keputusan yang lebih realistis. Fuzzy Mamdani juga terbukti efektif dalam menentukan jumlah produksi pada berbagai jenis usaha kecil (Karima & Rahman, 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengolah data penjualan aktual UMKM, menentukan metode peramalan terbaik menggunakan POM-QM, serta membangun model Fuzzy Mamdani sebagai landasan pengambilan keputusan untuk menentukan jumlah produksi yang lebih akurat dan efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Fuzzy Mamdani dalam menentukan jumlah produksi akurat kue soes yang didasarkan pada dua variabel sebagai input, yang terdiri atas permintaan harian dan persediaan tepung dengan jumlah produksi sebagai variabel output (Bowo et al., 2024). Variabel-variabel tersebut digunakan sebagai dasar perhitungan untuk mendapatkan keputusan yang akan dijalankan oleh pelaku usaha. Metode ini dipilih karena dapat membantu mensimulasikan ketidakpastian dari variasi data operasional pada UMKM (Krisnaningsih & Dwiyoatno, 2020). Seluruh proses perhitungan dilakukan menggunakan perangkat lunak MATLAB R2015a (Rayhan et al., 2023).

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara untuk mendapatkan data primer pada bagian terkait untuk mendapatkan data permintaan harian, data persediaan bahan baku tepung, serta data produksi kue soes selama 3 bulan dengan periode Agustus 2025 - Oktober 2025 yang dikonversi menjadi 13 data mingguan. Sementara itu, data sekunder sebagai pelengkap memberikan informasi terkait dengan pola permintaan, kondisi persediaan, dan catatan produksi yang telah tersedia sebelumnya pada UMKM.

Penelitian ini menerapkan proses peramalan (*forecasting*) untuk memperoleh gambaran kebutuhan produksi berdasarkan data penjualan aktual sebagai permintaan. Peramalan dilakukan dengan data historis selama periode penelitian (Maysofa et al., 2023). Pendekatan yang digunakan adalah yaitu *moving average* 3-periode, *exponential smoothing* dengan parameter $\alpha=0,2$, serta *exponential smoothing with trend* dengan $\alpha=0,2$ dan $\beta=0,5$ untuk menghadapi ketidakpastian permintaan yang tidak bersifat linear (Rodiah & Yunita,

2022). Hasil peramalan tersebut kemudian dijadikan dasar untuk menyusun estimasi kebutuhan produksi mingguan agar tidak terjadi kekurangan maupun kelebihan produksi.

Setelah proses peramalan dilakukan, penelitian ini melanjutkan analisis dengan menerapkan metode Fuzzy Mamdani sebagai sistem pendukung keputusan untuk mengonversi informasi permintaan dan persediaan menjadi rekomendasi jumlah produksi yang optimal. Tahapan penerapan metode Fuzzy Mamdani dalam penelitian ini terdiri atas beberapa langkah sebagai berikut:

- 1) Dilakukan penentuan variabel input dan output beserta rentang nilainya, yang setiap variabelnya dibagi menjadi kategori sedikit atau rendah, sedang, dan banyak atau tinggi (Kurniawan et al., 2022).
- 2) Setelah itu, dilakukan proses fuzzyfikasi dengan menggunakan *triangular fuzzy number* untuk mengubah data permintaan kue soes dan persediaan bahan baku tepung menjadi derajat keanggotaan pada setiap himpunan fuzzy (Santoso & Setiawati, 2023).
- 3) Menyusun basis aturan (*rule base*) dalam format IF-AND-THEN yang memodelkan seluruh kombinasi kondisi input guna menghasilkan rekomendasi jumlah produksi sebagai output (Sahulata et al., 2020).
- 4) Menerapkan relasi fuzzy yang menghubungkan setiap aturan melalui fungsi implikasi yang memproses pernyataan IF x adalah A THEN y adalah B, di mana A dan B merupakan himpunan fuzzy sedangkan x dan y merupakan skala input-output (Sinaga et al., 2023)
- 5) Tahap terakhir adalah defuzzifikasi menggunakan metode centroid untuk mengonversi hasil inferensi fuzzy menjadi nilai crisp yang merepresentasikan jumlah produksi optimal (Bayyinah et al., 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

UMKM soes Legend by Mak Mpoeq merupakan usaha produksi kue kering, roti dan soes yang berlokasi di Bogor. Dalam proses produksi kue soes nya, UMKM menggunakan *flowchart* sebagai berikut.



Gambar 1. Flowchart Proses Produksi Kue Soes

Dalam memproduksi kue soes, UMKM Soes Legend by Mak Mpoeq tidak menggunakan sistem *forecast* berbasis dataset maupun perhitungan statistik. Penentuan jumlah produksi harian dilakukan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman karyawan yang sudah mengingat pola permintaan. Data historis tidak terdokumentasi secara formal, melainkan diingat oleh bagian produksi.

Tabel 1. Data Historis Permintaan, Bahan Baku, dan Jumlah Produksi Aktual

Minggu ke-	Permintaan (pcs)	Bahan Baku (kg)	Jumlah Produksi Aktual (pcs)
1	1773	86	3440
2	2152	86	3440
3	1793	86	3440
4	2357	86	3440
5	1510	86	3440
6	1839	86	3440
7	2749	86	3440
8	1992	86	3440
9	2238	86	3440
10	1485	86	3440
11	2288	86	3440
12	3397	86	3440
13	2461	86	3440

Jumlah produksi akan dinaikkan sekitar 15–20% dari rata-rata harian sebagai bentuk *safety stock*. *Forecast* bulanan biasanya mempertimbangkan ada periode tertentu atau *event* musiman seperti Hari Guru, Hari Besar Keagamaan, dan Tahun Baru. Penyesuaian ini tidak bersumber dari data pencatatan, tetapi dari pengalaman karyawan dalam mengamati tren permintaan setiap tahun.

Berdasarkan data permintaan selama 13 minggu terakhir, diperoleh tren sebagai berikut yang menunjukkan bahwa pola data bersifat stasioner.



Gambar 2. Pola Data Permintaan

Terlihat bahwa fluktuasi permintaan berada di sekitar rata-rata tanpa menunjukkan kecenderungan meningkat atau menurun secara drastic pada periode penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa data bersifat stasioner yang termasuk dalam kategori *time series*. Perhitungan peramalan jumlah produksi menggunakan tiga metode berbeda, yaitu *Moving Average* ($n=3$), *Exponential Smoothing* ($\alpha=0,20$), dan *Exponential Smoothing with Trend* ($\alpha=0,20$; $\beta=0,5$). Masing-masing metode dievaluasi menggunakan tiga pengukuran akurasi yang terdiri atas MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

Tabel 2. Akurasi Peramalan Permintaan

Metode	MAD	MSE	MAPE	Hasil Peramalan
Moving Average $n=3$	471,033	407656,8	21,299%	2715,333
Exponential Smoothing $\alpha = 0,20$	418,235	319824,1	18,145%	2327,045
Exponential Smoothing with Trend $\alpha = 0,2$ dan β $= 0,5$	419,017	320483,2	18,422%	2402,056

Berdasarkan akurasi peramalan permintaan pada Tabel 2. dapat disimpulkan bahwa *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha=0,20$ menghasilkan estimasi permintaan pada minggu ke-14 sebesar 2403 pcs kue soes atau 344 kue soes perhari nya di minggu ke-14 dan menunjukkan nilai *Mean Absolute Percent Error* terendah dibandingkan dengan metode lainnya. Maka, dapat disimpulkan bahwa metode ini dapat dijadikan acuan sebagai pendekatan yang paling akurat dalam memprediksi permintaan kue soes.

Selanjutnya, metode *fuzzy* digunakan dengan menjadikan variabel permintaan dan persediaan bahan baku tepung sebagai variabel input yang akan diproses untuk menentukan output berupa jumlah produksi optimal. Rentang nilai untuk setiap variabel perlu ditetapkan terlebih dahulu sebagai tahap awal dalam pengolahan data. Rentang nilai ini berasal dari data historis yang telah dikumpulkan pada periode sebelumnya.

Tabel 3. Variabel dan Rentang

Fungsi	Variabel	Rentang	Keterangan
Input	Permintaan	25 - 1200	Jumlah permintaan/minggu (pcs)
	Bahan Baku	10 - 100	Jumlah persediaan bahan baku tepung/minggu (kg)
Output	Jumlah Produksi	50 - 1200	Jumlah produksi kue soes/minggu (pcs)

Setelah variabel dan rentang untuk masing-masing variabel ditentukan, tahap berikutnya adalah membentuk himpunan *fuzzy*. Pada tahap ini, variabel dikelompokkan dalam tiga kategori yaitu, sedikit atau rendah, sedang, dan banyak atau tinggi. Setelah himpunan *fuzzy* ditetapkan, dilanjutkan dengan mengidentifikasi domain untuk masing-masing himpunan. Setiap nilai domain pada himpunan *fuzzy* harus tetap berada dalam batas rentang nilai yang sudah ditentukan sebelumnya.

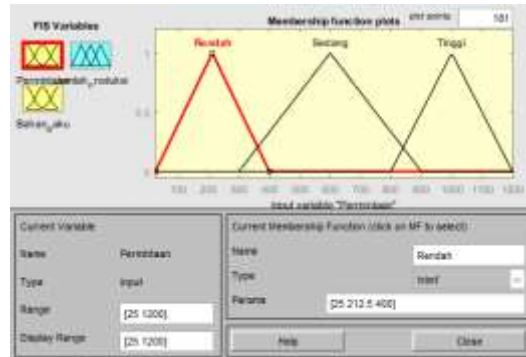
Tabel 4. Himpunan Fuzzy

Fungsi	Variabel	Himpunan	Rentang	Domain
Input	Permintaan	Rendah	25 - 1200	[25, 212.5, 400]
		Sedang		[300, 600, 900]
		Tinggi		[800, 1000, 1200]
	Bahan Baku	Sedikit	10 - 100	[10, 25, 40]
		Sedang		[30, 52.5, 75]
		Banyak		[60, 80, 100]
Output	Jumlah Produksi	Rendah	50 - 1200	[50, 200, 350]
		Sedang		[250, 600, 950]
		Tinggi		[850, 1025, 1200]

Pada variabel permintaan, rentang 25-1200 dibagi menjadi tiga kategori *fuzzy* sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3. Untuk kategori rendah, domain berada pada rentang 25-400 dengan angka 212.5 sebagai titik puncak yang memiliki derajat keanggotaan maksimum (nilai keanggotaan = 1), yang berarti nilai tersebut sepenuhnya mewakili kategori rendah. Semakin jauh dari titik puncak tersebut, maka nilai keanggotaannya berangsur menurun hingga mencapai 0 pada batas domain, yang menunjukkan bahwa nilai tersebut tidak lagi mewakili kategori rendah. Kondisi serupa berlaku pada kategori sedang yang memiliki domain 300-900 dimana derajat keanggotaan yang paling tinggi adalah 600 (nilai keanggotaan = 1), begitu pula dengan kategori tinggi yang memiliki domain 800-1200 dimana derajat keanggotaan yang paling tinggi adalah 1000 (nilai keanggotaan = 1). Penerapan rumus fungsi keanggotaan variabel permintaan jika permintaan diuji pada angka 344 adalah sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Permintaan Rendah}}(344) = \frac{400 - 344}{400 - 212,5} = 0,2987$$

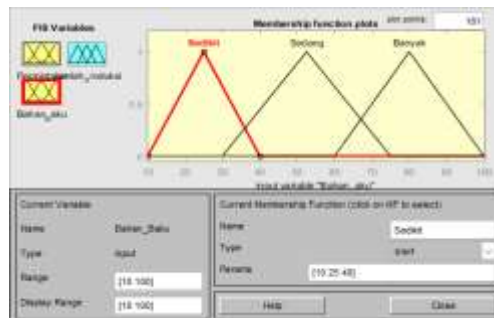
$$\mu_{\text{Permintaan Sedang}}(344) = \frac{344 - 300}{600 - 300} = 0,1467$$



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Variabel Input Permintaan

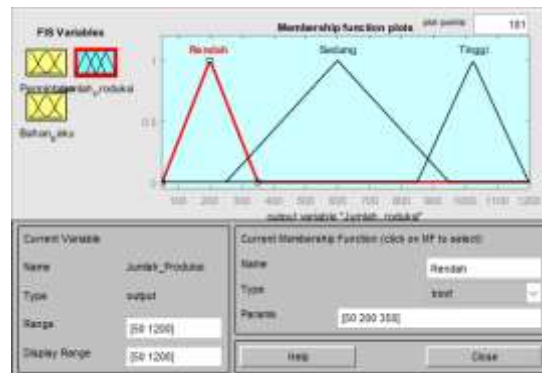
Pada variabel persediaan bahan baku, rentang 10-100 dibagi menjadi tiga kategori *fuzzy* seperti yang ditampilkan pada Gambar 4. Untuk kategori sedikit, domain berada pada rentang 10-40 dengan angka 25 sebagai titik puncak yang mewakili derajat keanggotaan maksimum (nilai keanggotaan = 1). Untuk kategori sedang memiliki domain pada rentang 30-75 dimana derajat keanggotaan yang paling tinggi adalah 52.5. Adapun kategori banyak mempunyai domain pada rentang 60-100 dimana derajat keanggotaan yang paling tinggi adalah 80. Perhitungan derajat keanggotaan variabel bahan baku jika persediaan bahan baku diuji pada angka 13 adalah sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Bahan Baku Sedikit}}(13) = \frac{13 - 10}{25 - 10} = 0,2$$



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan Variabel Input Bahan Baku

Pada variabel output jumlah produksi, rentang 50-1200 dibagi menjadi menjadi tiga kategori *fuzzy* sebagaimana ditampilkan pada Gambar 5. Untuk kategori rendah, domain berada pada rentang 50-350 dengan angka 200 sebagai titik puncak yang mewakili derajat keanggotaan maksimum (nilai keanggotaan = 1). Untuk kategori sedang memiliki domain pada rentang 250-950 dimana derajat keanggotaan yang paling tinggi adalah 600. Adapun kategori tinggi memiliki domain 850-1200 dimana derajat keanggotaan yang paling tinggi adalah 1025.



Gambar 5. Fungsi Keanggotaan Variabel Output Jumlah Produksi

Setelah proses fuzzifikasi dilakukan dan setiap variabel memiliki kategori *fuzzy* beserta domainnya, tahap berikutnya adalah menyusun *fuzzy rule base*. Pada tahap ini, hubungan variabel input dan output akan dirumuskan dengan aturan IF-AND-THEN untuk menggambarkan hasil keputusan dari aturan fuzzifikasi dan memberikan suatu pernyataan berdasarkan permintaan, persediaan bahan baku, dan jumlah produksi. Susunan aturan logika *fuzzy* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Susunan Aturan Logika Fuzzy

Berdasarkan *fuzzy rule base*, dapat dilihat bahwa jumlah produksi aktual hampir selalu mengikuti tingkat permintaan, baik permintaan berada pada kategori rendah, sedang, maupun tinggi. Variasi pada persediaan bahan baku tidak mengubah output produksi, hasil akhirnya tetap menyesuaikan nilai permintaan pada hari tersebut. Hal ini sesuai dengan kebijakan operasional yang dijelaskan oleh pemilik usaha, yaitu bahwa persediaan bahan baku tidak dijadikan batasan utama dalam menentukan jumlah produksi. Apabila bahan baku pada hari tersebut tidak mencukupi, maka pihak logistik akan segera melakukan *purchasing* tambahan sampai stok memadai. Berdasarkan permintaan dengan jumlah 344 dan persediaan bahan baku sebesar 13 kg, maka dari 9 aturan *fuzzy*, hanya 2 aturan yang berlaku, yaitu aturan ke-1 dan ke-4 dengan perhitungan sebagai berikut:

[R1] *if* (Permintaan is Rendah) *and* (Bahan Baku is Sedikit) *then* (Jumlah Produksi is Rendah).

$$\alpha - \text{predikat1} = \mu_{\text{PermintaanRendah}}(344) \cap \mu_{\text{BahanbakuSedikit}}(13) \\ = \text{MIN}(0,2987 ; 0,2)$$

$$= 0,2$$

[R4] if (Permintaan is Sedang) and (Bahan Baku is Sedikit) then (Jumlah Produksi is Sedang).

$$\alpha - \text{predikat4} = \mu_{\text{PermintaanSedang}}(344) \cap \mu_{\text{BahanbakuSedikit}}(13)$$

$$= \text{MIN}(0,1467 ; 0,2)$$

$$= 0,1467$$

Penetapan fungsi implikasi dihitung melalui nilai sisi kiri dan sisi kanan pada variabel output yang sesuai dengan aturan berbasis fuzzy. Perhitungan implikasi menggunakan dua parameter karena jumlah permintaan berada diantara himpunan rendah dan sedang.

Himpunan Rendah

$$\begin{aligned} Z \text{ Sisi Kiri} &= \frac{Z - 50}{200 - 50} = 0,2 \\ &= \frac{Z - 50}{150} = 0,2 \\ &= Z - 50 = 0,2 * 150 \\ &= 80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z \text{ Sisi Kanan} &= \frac{350 - Z}{350 - 200} = 0,2 \\ &= \frac{350 - Z}{150} = 0,2 \\ &= 350 - Z = 0,2 * 150 \\ &= 320 \end{aligned}$$

Himpunan Sedang

$$\begin{aligned} Z \text{ Sisi Kiri} &= \frac{Z - 250}{600 - 250} = 0,1467 \\ &= \frac{Z - 50}{350} = 0,1467 \\ &= Z - 250 = 0,1467 * 350 \\ &= 301,345 \approx 302 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z \text{ Sisi Kanan} &= \frac{950 - z}{600 - 250} = 0,1467 \\ &= \frac{950 - z}{350} = 0,1467 \\ &= 950 - z = 0,1467 * 350 \\ &= 898,6667 \approx 899 \end{aligned}$$

Menentukan titik perpindahan ketika dua fungsi sama besar

$$\frac{350 - z}{150} = 0,1466667$$

$$z = 328$$

Sehingga domain akan terbagi menjadi lima interval sebagai berikut,

$$\mu_{agg}(Z)(x, a, b, c, d) = \begin{cases} 0 & z < 0 \\ (z - 50)/(200 - 50) & 50 \leq z \leq 80 \\ 0,2 & 80 \leq z \leq 320 \\ (350 - z)/(350 - 200) & 320 \leq z \leq 328 \\ 0,1467 & 328 \leq z \leq 899 \\ (950 - z)/(600 - 250) & 899 \leq z \leq 950 \\ 0 & z > 950 \end{cases}$$

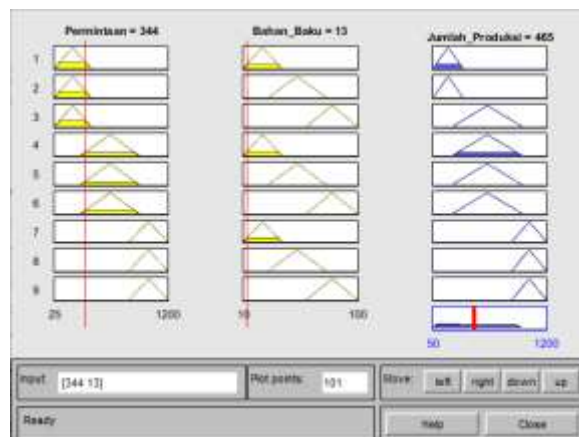
Tahap defuzzifikasi merupakan langkah akhir dalam proses logika *fuzzy* untuk menghasilkan nilai output yang bersifat pasti. Pada penelitian ini, metode centroid digunakan karena mampu merepresentasikan titik keseimbangan dari kurva keanggotaan output sehingga menghasilkan nilai produksi yang optimal.

$$Z = \frac{\left(\int_{50}^{80} z \times \frac{z - 50}{150} dz \right) + \left(\int_{80}^{320} 0,2z dz \right) + \left(\int_{320}^{328} z \times \frac{350 - z}{150} dz \right) + \left(\int_{328}^{899} 0,1467z dz \right) + \left(\int_{899}^{950} z \times \frac{950 - z}{350} dz \right)}{\left(\frac{(80 - 50) * 0,2}{2} \right) + ((320 - 80) * 0,2) + \left(\frac{0,2 + 0,1467}{2} * 8 \right) + ((899 - 328) * 0,1467) + \left(\frac{(950 - 899) * 0,1467}{2} \right)}$$

$$Z = \frac{65136,49210 + 9600 + 448,9956 + 51334,637 + 3542,857}{3 + 48 + 1,3866667 + 83,6977778 + 3,7666667}$$

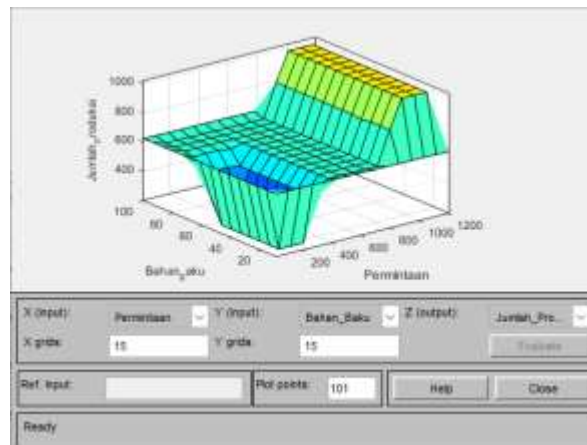
$$Z = \frac{65136,49}{139,8488889} = 465,70$$

Proses defuzzifikasi dilakukan juga melalui aplikasi MATLAB *Toolbox*, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Logika Fuzzy dengan Metode Centroid

Hasil pengujian menggunakan metode centroid menunjukkan ketika nilai permintaan berada pada 344 pcs dan persediaan bahan baku tercatat sebesar 13 kg, hasil defuzzifikasi memberikan rekomendasi tingkat produksi sebesar 465 pcs. Visualisasi mengenai perubahan output berdasarkan nilai input yang ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Surface

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil peramalan permintaan selama periode penelitian Agustus hingga Oktober 2025, metode dengan akurasi terbaik adalah *Exponential Smoothing* ($\alpha=0,20$) dengan nilai MAPE terkecil yaitu 18,145%, sehingga metode ini dapat dipilih untuk memperkirakan permintaan periode berikutnya. Selanjutnya, penentuan jumlah produksi dilakukan menggunakan metode Fuzzy Mamdani dengan memasukkan variabel input berupa permintaan sebanyak 344 pcs dan persediaan bahan baku 13 kg. Proses fuzzifikasi, pembentukan *rule base*, inferensi, serta defuzzifikasi yang menghasilkan output berupa jumlah produksi sebesar 465 pcs. Hasil ini menunjukkan bahwa UMKM Soes Legend by Mak Mpoeq perlu memproduksi sekitar 465 pcs untuk memenuhi permintaan yang diprediksi serta menjaga ketersediaan stok pada level aman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pemilik UMKM Soes Legend by Mak Mpoeq yang telah memberikan izin penelitian serta memberikan data operasional yang diperlukan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para dosen pembimbing dan seluruh pihak di Sekolah Vokasi IPB University yang telah memberikan arahan, dukungan, dan fasilitas selama proses penelitian berlangsung. Penulis turut menghargai kontribusi rekan-rekan tim yang terlibat dalam pengumpulan data, pengolahan informasi, serta penyusunan laporan penelitian ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayyinah, A. N., Mulya, F. D., Puspita, M. D., Fiqr, M. R., & Gunawan, S. L. (2024). MODEL PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY PADA UMKM STRUDEL KOTA BOGOR. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, 87–93.
- Bowo, H. T., Herdiansyah, Trinadi, D. R., Martapuse, B., Juliansyah, R., & Rahman, A. (2024). Fuzzy Mamdani untuk Rekomendasi Produksi Beras Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan (Studi Kasus PT XYZ). *Jurnal Inovasi Komputer (INOKOM)*, 1(1), 11–23. <https://jurnal.citanusantara.id/index.php/inokom>
- Hutasuhut, A. D., Situmorang, D. F., & Sinuraya, F. A. (2025). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Menentukan Jumlah Produksi Tempe. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Aplikasi Komputer (JRSIKOM)*, 1(3), 1–6.
- Karima, I., & Rahman, A. (2024). Implementasi Metode Fuzzy Mamdani dalam Pengambilan Keputusan Rekomendasi Jumlah Produksi. 1(1), 24–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.71200/inokom.v1i1.26>
- Krisnaningsih, E., & Dwiyan, S. (2020). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI SEPATU TYPE BOOTS 350 V2 DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(2), 107–112. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30656/intech.v6i2.2315>
- Kurniawan, D. Y. R., Samodra, J. E., & Nugraha, Hyanti M. (2022). Penerapan Metode Logika Fuzzy Dalam Menentukan Jumlah Produksi Optimal Sampul Rapor Pada Percetakan Unika Grafika. *Jurnal Informatika Atma Jogja*, 3(1), 58–67.
- Maysofa, L., Syaliman, K. U., & Sapriadi. (2023). IMPLEMENTASI FORECASTING PADA PENJUALAN INAURA HAIR CARE DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING. *Jurnal Testing Dan Implementasi Sistem Informasi*, 1(2), 82–91.
- Rayhan, Firdayanti, Sativa, O., Shaum, A., Chairunnisa, D. Y., & Novianty, I. (2023). PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI GARMEN DENGAN METODE FUZZY LOGIC MAMDANI. *Jurnal Teknologi Dan Riset Terapan*, 5(2), 55–59.
- Rodiah, D., & Yunita. (2022). Peramalan Produksi Pempek Dengan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, 1(April), 131–140.
- Rumfot, R., Lesnussa, Y. A., & Rahakbauw, D. L. (2024). PERBANDINGAN METODE FUZZY MAMDANI, SUGENO DAN TSUKAMOTO UNTUK MENENTUKAN JUMLAH PRODUKSI BATU PECAH. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 12(01), 157–168. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/mathunesa.v12n1.p157-168>
- Sahulata, E. R. Y., Wattimanela, H. J., & Delsen, M. S. N. Van. (2020). PENERAPAN FUZZY INFERENCE SYSTEM TIPE MAMDANI UNTUK MENENTUKAN JUMLAH PRODUKSI ROTI BERDASARKAN DATA JUMLAH PERMINTAAN DAN PERSEDIAAN (STUDI KASUS PABRIK CINDERELA BREAD HOUSE DI KOTA AMBON). *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 14(1), 79–90.
- Santoso, N. A., & Setiawati, W. (2023). Penerapan Metode Logika Fuzzy dalam Menentukan Harga Gabah pada Petani. *Remik: Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer Volume*, 7(3), 1355–1366.
- Sinaga, Y., Sirait, D. E., & Sinaga, J. A. (2023). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan

- Persediaan Beras Tahun 2023. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Sosial (JIPSI)*, 2(3).
<https://doi.org/10.58540/jipsi.v2i3.442>
- Syamil, Z. R., Ismanto, A., Sephira, H. A., Wicaksono, F. L., Brori, B. F., & Irawan, S. (2024). Analisis Prakiraan Jumlah Produksi Mie Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani pada Pabrik Mie Lie. *JITU: Journal Informatic Technology and Communication*, 8(2), 100–109.
- Tundo, & Saifullah, S. (2022). FUZZY INFERENCE SYSTEM MAMDANI DALAM PREDIKSI PRODUKSI KAIN TENUN MENGGUNAKAN RULE BERDASARKAN RANDOM TREE. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 9(3).
<https://doi.org/10.25126/jtiik.202294212>