

Implementasi Metode *Fuzzy Mamdani* dalam Pengambilan Keputusan Rekomendasi Jumlah Produksi

Iffa Karima¹, Abdul Rahman*²

^{1,2} Informatika Universitas Baturaja, Indonesia

* e-mail: abdulrahman@ft.unbara.ac.id

ABSTRAK

Ketidakpastian dalam permintaan pasar dan ketersediaan bahan baku menjadi tantangan utama bagi perusahaan dalam menentukan jumlah produksi yang optimal. Penelitian ini menerapkan metode logika fuzzy Mamdani untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih adaptif dan efisien. Dengan metode ini, berbagai faktor seperti tingkat permintaan dan persediaan diproses melalui beberapa tahapan, yaitu fuzzifikasi, penerapan aturan, komposisi aturan, dan defuzzifikasi. Proses tersebut menghasilkan estimasi jumlah produksi yang lebih akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa logika fuzzy Mamdani efektif dalam mengelola ketidakpastian data, meningkatkan efisiensi operasional, serta mengurangi risiko terjadinya kelebihan atau kekurangan stok. Pendekatan ini juga membantu perusahaan merespons dinamika pasar yang fluktuatif secara lebih strategis. Dengan memanfaatkan analisis berbasis fuzzy, perusahaan dapat mengoptimalkan sumber daya, menjaga keseimbangan antara produksi dan kebutuhan pasar, serta meningkatkan daya saing. Penelitian ini diharapkan menjadi solusi praktis bagi perusahaan dalam menghadapi tantangan pasar yang kompleks dan terus berubah.

Kata Kunci : Fuzzy Mamdani, SPK, Jumlah Produksi

ABSTRACT

Uncertainty in market demand and raw material availability poses a significant challenge for companies in determining optimal production levels. This study applies the Mamdani fuzzy logic method to support more adaptive and efficient decision-making. Using this approach, factors such as demand levels and inventory are processed through several stages: fuzzification, rule application, rule composition, and defuzzification. These processes yield more accurate production estimates. The findings demonstrate that Mamdani fuzzy logic is effective in managing data uncertainties, improving operational efficiency, and reducing the risk of overstocking or understocking. This approach also enables companies to respond strategically to fluctuating market dynamics. By leveraging fuzzy-based analysis, companies can optimize resources, maintain a balance between production and market needs, and enhance competitiveness. This research is expected to serve as a practical solution for companies in addressing the challenges of complex and ever-changing markets.

Keywords: Fuzzy Mamdani, SPK, Number of Production

PENDAHULUAN DAN TINJAUAN PUSTAKA

Seiring dengan pesatnya perkembangan industri dan meningkatnya intensitas persaingan usaha, perusahaan dituntut untuk merumuskan berbagai strategi yang efektif agar tetap kompetitif di tengah persaingan yang semakin ketat sesuai penelitian (W. T. Priyo, 2017). Ketidakpastian dalam permintaan pasar dan ketersediaan bahan baku sering kali menjadi Kendala utama dalam menentukan jumlah produksi yang optimal. Oleh karena itu, diperlukan metode analitis yang dapat menangani data yang tidak pasti secara efektif. Logika fuzzy, khususnya metode Mamdani, telah terbukti mampu mengatasi tantangan ini dengan menyediakan pendekatan yang fleksibel dan akurat untuk mengestimasi jumlah produksi berdasarkan faktor-faktor seperti permintaan dan persediaan barang. Metode ini memberikan solusi yang adaptif terhadap perubahan kondisi dan mampu meningkatkan efisiensi operasional perusahaan (B. Muflikhudin dan I. Isnaeni, 2020).

Logika fuzzy, yang merupakan logika berbasis konsep kebenaran sebagian, memberikan fleksibilitas dalam mengatasi ketidakpastian data. Berbeda dengan logika klasik yang hanya mengenal nilai kebenaran mutlak 0 atau 1, logika fuzzy memungkinkan adanya derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1, sehingga mampu menangani data yang bersifat samar atau ambigu. Salah satu metode yang sering digunakan dalam sistem inferensi fuzzy adalah metode Mamdani. Metode ini mengandalkan aturan if-then dan penalaran fuzzy untuk mengolah berbagai parameter, seperti permintaan, persediaan, dan stok akhir, guna menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan efisien.

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan logika fuzzy dengan metode Mamdani dalam pengambilan keputusan jumlah produksi, khususnya dalam mengatasi ketidakpastian permintaan dan persediaan barang. Dengan menggunakan pendekatan ini, perusahaan dapat menentukan jumlah produksi yang optimal sehingga mampu memenuhi kebutuhan pasar secara efisien, tanpa mengakibatkan kelebihan atau kekurangan stok yang berisiko pada peningkatan biaya penyimpanan atau kehilangan peluang penjualan. Metode Mamdani dipilih karena fleksibilitas dan keandalannya dalam menangani data yang tidak pasti melalui tahapan seperti fuzzifikasi, aplikasi aturan implikasi, komposisi aturan, dan defuzzifikasi. Penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam menawarkan solusi praktis bagi perusahaan yang menghadapi tantangan optimasi produksi dalam kondisi pasar yang dinamis.

Pendekatan ini telah diterapkan pada berbagai kasus untuk mengoptimalkan keputusan produksi dan pengelolaan stok. Salah satu studi menunjukkan bahwa metode fuzzy Mamdani efektif dalam menentukan jumlah produksi optimal dengan mempertimbangkan variabel seperti permintaan dan ketersediaan bahan baku, yang dapat berfluktuasi seiring waktu. Proses ini melibatkan konversi data numerik ke dalam data linguistik berbasis himpunan fuzzy, memungkinkan sistem untuk menangani ketidakpastian secara efisien dan menghasilkan keputusan yang adaptif.

Model ini tidak hanya akan membantu dalam menentukan jumlah produksi yang optimal, tetapi juga memberikan rekomendasi strategis untuk meminimalkan risiko kelebihan atau kekurangan stok. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi praktis bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional

dan daya saing di tengah dinamika pasar yang semakin kompleks. Maka dari itu melalui penelitian ini, diharapkan perusahaan dapat mengimplementasikan metode fuzzy Mamdani untuk menghasilkan model pengambilan keputusan jumlah produksi yang lebih akurat dan adaptif terhadap fluktuasi pasar.

Penelitian sebelumnya merupakan upaya untuk menggali dan mempelajari berbagai karya yang relevan dengan topik yang sedang dibahas. Melalui proses tinjauan literatur, beragam hasil penelitian yang berkaitan dengan tema ini dapat dikenali dan digabungkan. Dalam tinjauan pustaka ini, akan disajikan ringkasan penelitian-penelitian, baik yang telah dipublikasikan maupun yang belum, yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian. Tujuan utama dari tinjauan pustaka ini adalah untuk menempatkan penelitian saat ini dalam konteks yang lebih luas, mengidentifikasi celah pengetahuan yang perlu diisi, serta menekankan keunikan dan kontribusi penelitian ini.

Muchammad Abrori dan Amrul Hinung Prihamayu (2015) dalam artikel berjudul “Aplikasi Logika Fuzzy Metode Mamdani dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Produksi” membahas penggunaan metode fuzzy Mamdani. Penelitian ini menunjukkan bahwa logika fuzzy metode Mamdani efektif dalam menganalisis ketidakpastian dan membantu menentukan jumlah produksi optimal pada sebuah perusahaan berdasarkan sisa persediaan dan perkiraan permintaan pada periode berikutnya. Hasil defuzzifikasi digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan yang lebih akurat dan efisien. Vani Maharani Nasution dan Graha Prakarsa (2020) dalam artikel berjudul “Optimasi Produksi Barang Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani” membahas penggunaan metode Mamdani dalam menentukan jumlah produksi barang di Salman Collection. Penerapan metode ini memanfaatkan variabel permintaan dan persediaan untuk mengoptimalkan prediksi jumlah produksi barang, sehingga sebagian besar permintaan dapat terpenuhi secara efektif dan efisien.

Wahyu Toto Priyo (2017) dalam artikel “Penerapan Logika Fuzzy dalam Optimasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani” membahas penggunaan metode logika fuzzy Mamdani untuk menentukan jumlah barang yang harus diproduksi berdasarkan permintaan dan persediaan barang. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode Mamdani memberikan hasil yang mendekati optimal dengan jumlah produksi 46.600 unit, lebih rendah dibandingkan produksi perusahaan sebesar 55.500 unit, namun tetap memperhatikan keseimbangan permintaan dan persediaan secara efektif dan efisien.

Sri Rahmawati (2017) dalam penelitiannya “Perancangan Aplikasi Fuzzy Logic dalam Menentukan Volume Produksi dengan Menggunakan Metode Mamdani” membahas penggunaan metode fuzzy Mamdani untuk menentukan volume produksi berdasarkan data permintaan dan persediaan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa aplikasi berbasis logika fuzzy Mamdani dapat membantu manajer dalam pengambilan keputusan volume produksi dengan cepat dan akurat, sehingga mendukung efisiensi operasional perusahaan.

Mochamad Surohadi, Hindarto Hindarto, dan Hamzah Setiawan (2023) dalam artikel “Prediksi Produksi Dompot Kulit Sintetis Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani” menjelaskan penggunaan metode fuzzy Mamdani untuk memprediksi

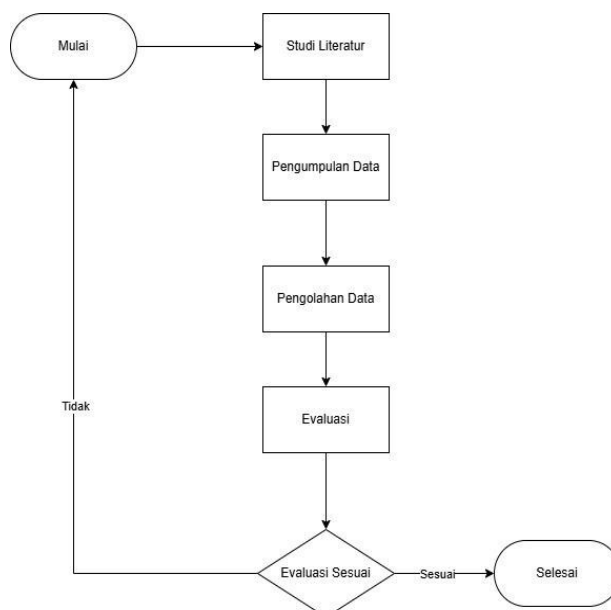
jumlah produksi dompet kulit sintetis berdasarkan data permintaan dan persediaan. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Mamdani mampu menghasilkan prediksi produksi sebesar 11.275 unit dengan tingkat keakuratan 32,16%. Metode ini melibatkan proses fuzzifikasi, pembentukan aturan, aplikasi fungsi implikasi, dan defuzzifikasi untuk membantu pengambilan keputusan produksi secara lebih terstruktur dan efisien.

Menurut jurnal yang ditulis Helfi Nasution Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samarsamar. Suatu nilai dapat bernilai besar atau salah secara bersamaan. Dalam fuzzy dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1(satu). Berbeda dengan himpunan tegas yang memiliki nilai 1atau 0 (ya atau tidak). Logika Fuzzy merupakan sesuatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (fuzzyness) antara benar atau salah. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai bias bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua nilai 1 atau 0.

Konsep Logika Fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Zadeh dari Universitas California, Berkeley, pada tahun 1965. Konsep ini awalnya dipresentasikan bukan sebagai metodologi kontrol, melainkan sebagai cara untuk memproses data dengan memungkinkan penggunaan keanggotaan himpunan parsial, berbeda dengan keanggotaan himpunan pasti (crisp set) atau non-keanggotaan. Pendekatan teori himpunan ini baru diterapkan pada sistem kontrol pada tahun 1970-an, setelah kemampuan komputer berkembang cukup untuk mendukungnya. Prof. Zadeh berpendapat bahwa pada saat itu, orang tidak selalu membutuhkan kepastian dalam informasi yang diberikan dan sistem kontrol adaptif tingkat tinggi belum dapat diterapkan secara efektif (D. Rahmawati, 2020).

METODE/EKSPERIMEN

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, perancangan sistem, dan evaluasi. Tahap studi literatur bertujuan untuk memperdalam pemahaman terkait permasalahan yang diangkat dengan mengacu pada berbagai referensi relevan. Pengumpulan data dilakukan dengan memanfaatkan data sekunder yang telah tersedia dari penelitian sebelumnya. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode fuzzy sugeno. Penelitian ini juga mencakup implementasi sistem berbasis web untuk mendukung perhitungan dengan metode fuzzy sugeno. Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kinerja sistem yang telah dirancang dan diterapkan. Dengan pendekatan yang terstruktur ini, penelitian bertujuan untuk memberikan pemahaman lebih mendalam terhadap permasalahan serta menghasilkan sistem yang efektif dan efisien.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memanfaatkan data sekunder yang diperoleh dari peneliti sebelumnya[10]. Data tersebut mencakup informasi mengenai permintaan, persediaan, dan produksi batubara PT. Tri Bakti Sarimas selama periode Januari hingga Desember 2015 dalam satuan ton. Data ini digunakan sebagai dasar untuk analisis dan perhitungan dengan metode fuzzy sugeno. Melalui pemanfaatan data sekunder, penelitian ini mengeksplorasi informasi dan pola yang ada untuk mengidentifikasi hubungan antara permintaan, persediaan, dan produksi batubara. Temuan ini menjadi langkah penting dalam merancang sistem yang mampu memberikan keputusan yang lebih akurat dan efektif terkait jumlah produksi berdasarkan factor-faktor relevan.

Tabel 1. Data Permintaan, Persediaan, Produksi

Bulan	Permintaan	Persediaan	Produksi
Januari 2015	1792	1535	4023
Februari 2015	9868	3761	8580
Maret 2015	6809	2473	5316
April 2015	2647	980	2410
Mei 2015	486	743	1774
Juni 2015	5132	2021	6228
Juli 2015	8752	3117	8148
Agustus 2015	6767	2513	6741
September 2015	8379	2487	6661
Oktober 2015	1017	769	1335
November 2015	6271	2178	1254
Desember 2015	6473	2135	7135

Sumber Penelitian (S. Rahmawati, 2017)

Metode Fuzzy Sugeno menggunakan pendekatan yang melibatkan pembagian variabel input dan output ke dalam satu atau lebih himpunan fuzzy untuk menentukan jumlah produksi barang berdasarkan data persediaan dan permintaan. Dalam metode ini, variabel input mencakup persediaan dan permintaan, sedangkan variabel outputnya adalah jumlah produksi.

Tabel 2. Fuzzy Rule

No	Rule
R1	IF Permintaan Turun And Persediaan Banyak THEN Produksi Berkurang
R2	IF Permintaan Turun And Persediaan Sedikit THEN Produksi Berkurang
R3	IF Permintaan Naik And Persediaan Banyak THEN Produksi Bertambah
R4	IF Permintaan Naik And Persediaan Sedikit THEN Produksi Bertambah

Proses Perhitungan dengan Metode Fuzzy Sugeno

1. Penentuan Variabel Input dan Output

Tabel 3. Variabel Input dan Output

Input	Permintaan	Turun	Permintaan berkurang dibandingkan periode sebelumnya.
		Naik	Permintaan meningkat dibandingkan periode sebelumnya.
	Persediaan	Sedikit	Stok yang tersedia dalam jumlah rendah.
		Banyak	Stok yang tersedia dalam jumlah tinggi.
Output	Produksi	Berkurang	Jumlah Produksi dikurangi
		Bertambah	Jumlah produksi ditingkatkan

2. Fuzzifikasi (Konversi Data Numerik ke Fuzzy)

Tahapan ini mengubah data numerik permintaan dan persediaan menjadi nilai fuzzy berdasarkan fungsi keanggotaan. Pada penelitian, kami mencoba simulasi dengan menggunakan nilai input permintaan 5877 dan persediaan 2370.

a) Permintaan

- 1) Data permintaan adalah 5877
- 2) Fungsi keanggotaan permintaan :

Diketahui

$a = 486$, $b = 9868$.

$$\mu_{Turun}(x) = \begin{cases} \text{bernilai } 0, & \text{jika } x < 486 \text{ atau } x > 9868 \\ \text{bernilai } \frac{9868 - x}{9868 - 486}, & \text{jika } 486 < x < 9868 \\ \text{bernilai } 1, & \text{jika } x = 486 \text{ atau } x = 9868 \end{cases}$$

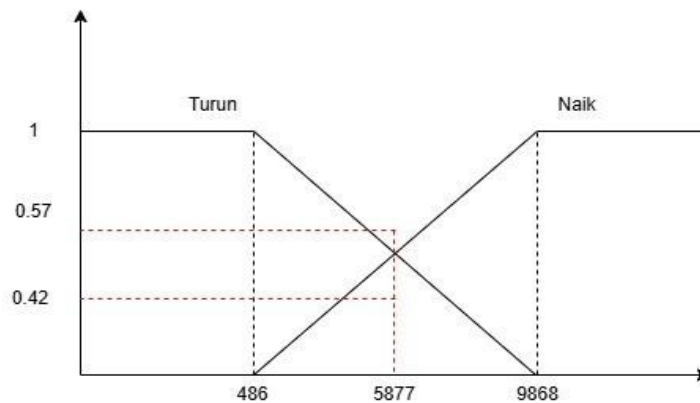
$$\mu_{Turun}(5877) = \frac{9868 - 5877}{9868 - 486} = \mathbf{0.42}$$

Diketahui

$a = 486$, $b = 9868$.

$$\mu_{Naik}(x) = \begin{cases} \text{bernilai } 0, & \text{jika } x < 486 \text{ atau } x > 9868 \\ \text{bernilai } \frac{x-486}{9868-486}, & \text{jika } 486 < x < 9868 \\ \text{bernilai } 1, & \text{jika } x = 486 \text{ atau } x = 9868 \end{cases}$$

$$\mu_{Naik}(5877) = \frac{5877-486}{9868-486} = \mathbf{0.57}$$



Gambar 2. Grafik Permintaan Turun dan Naik

b) Persediaan

- 1) Data Persediaan adalah 2370
- 2) Fungsi Keanggotaan persediaan

Diketahui

$a = 743$, $b = 3761$

$$\mu_{Sedikit}(x) = \begin{cases} \text{bernilai } 0, & \text{jika } x < 743 \text{ atau } x > 3761 \\ \text{bernilai } \frac{3761-x}{3761-743}, & \text{jika } 743 < x < 3761 \\ \text{bernilai } 1, & \text{jika } x = 743 \text{ atau } x = 3761 \end{cases}$$

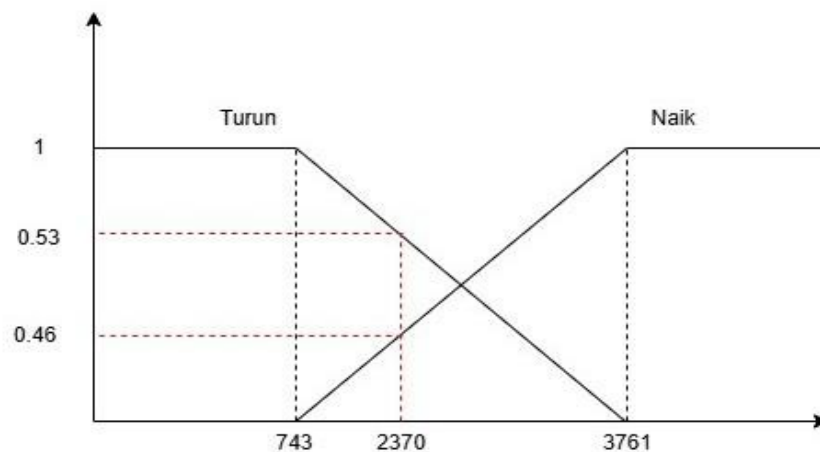
$$\mu_{Sedikit}(2370) = \frac{3761-2370}{3761-743} = \frac{1391}{3018} = \mathbf{0.46}$$

Diketahui

$a = 743$, $b = 3761$

$$\mu_{Banyak}(x) = \begin{cases} \text{bernilai } 0, & \text{jika } x < 743 \text{ atau } x > 3761 \\ \text{bernilai } \frac{x-743}{3761-743}, & \text{jika } 743 < x < 3761 \\ \text{bernilai } 1, & \text{jika } x = 743 \text{ atau } x = 3761 \end{cases}$$

$$\mu_{Banyak}(2370) = \frac{2370-743}{3761-743} = \frac{1627}{3018} = \mathbf{0.53}$$



Gambar 3. Grafik Persediaan

c) Hasil Fuzzifikasi

Tabel 4. Hasil Fuzzifikasi Permintaan dan Persediaan

Permintaan		Persediaan	
Turun	Naik	Sedikit	Banyak
$\mu_{\text{Turun}}(x) = 0.42$	$\mu_{\text{Naik}}(x) = 0.57$	$\mu_{\text{Sedikit}}(x) = 0.46$	$\mu_{\text{Banyak}}(x) = 0.53$

3. Pembentukan Aturan Fuzzy

Tabel 5. Aturan Fuzzy

No	Rule
R1	IF Permintaan Turun (0.42) And Persediaan Banyak (0.53) THEN Produksi Berkurang Min(0.42, 0.53) = 0.42
R2	IF Permintaan Turun (0.42) And Persediaan Sedikit (0.46) THEN Produksi Berkurang Min(0.42, 0.46) = 0.42
R3	IF Permintaan Naik (0.57) And Persediaan Banyak (0.53) THEN Produksi Bertambah Min(0.57, 0.53) = 0.53
R4	IF Permintaan Naik (0.57) And Persediaan Sedikit (0.46) THEN Produksi Bertambah Min(0.57, 0.46) = 0.46

4. Infrensi

Setelah melihat table aturan fuzzy pada Tabel 9. Aturan Fuzzy, hasil dari aturannya adalah R1=0.42, R2=0.42, R3=0.53 dan R4=0.46.

5. Agregasi

Agregasi dilakukan untuk memilih nilai maksimum dari setiap aturan untuk setiap output:

- Produksi Berkurang = $\max(0.42, 0.42) = \mathbf{0.42}$
- Produksi Bertamba = $\max(0.53, 0.46) = \mathbf{0.53}$

6. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi dilakukan menggunakan metode Centroid untuk menghasilkan nilai numerik:

$$Z = \frac{\int z \cdot \mu(z) dz}{\int \mu(z) dz}$$

1) Asumsi data dan fungsi keanggotaan output

Output Produksi	Bawah	1254
	Atas	8580
Hasil Agregasi	Produksi Berkurang	0.42
	Produksi Bertambah	0.53
Fungsi Keanggotaan Output	Z1	1254, lebar 1000 unit
	Z2	8580, lebar 1500 unit

2) Integral fungsi output

$$z \text{ berkurang} = \frac{a + b + c}{3}$$

a, b, c adalah batas segitiga (1254, 1754)

$$z \text{ berkurang} = \frac{1254 + 1500 + 1754}{3} = 1502.67$$

$$z \text{ bertambah} = \frac{a + b + c}{3}$$

a, b, c adalah batas segitiga (7080, 8080)

$$z \text{ berkurang} = \frac{7080 + 7580 + 8080}{3} = 7580$$

3) Agregasi total z

$$z = \frac{(z_{\text{berkurang}} \times \mu_{\text{berkurang}}) + (z_{\text{bertambah}} \times \mu_{\text{bertambah}})}{\mu_{\text{berkurang}} + \mu_{\text{bertambah}}} = P$$

$$z = \frac{(1502.67 \times 0.42) + (7580 \times 0.53)}{0.42 + 0.53} = \frac{631.12 + 4017.4}{0.95} = 4893.18$$

Sehingga Jumlah Produksi Optimal = 4893 unit.

PENUTUP

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode logika fuzzy Mamdani adalah pendekatan yang efektif untuk menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan terkait jumlah produksi. Dengan memanfaatkan variabel permintaan dan persediaan, metode ini dapat menghasilkan keputusan yang tepat melalui tahapan seperti fuzzifikasi, penerapan aturan, proses inferensi, dan defuzzifikasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya mampu menentukan jumlah produksi yang optimal, tetapi juga membantu perusahaan mengurangi risiko kelebihan stok (overstocking) dan kekurangan stok (understocking). Penerapan metode ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional perusahaan sekaligus memperkuat daya saing di pasar yang terus berubah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada dosen program studi informatika fakultas teknik dan komputer Universitas Baturaja yang telah memberikan bimbingan dan fasilitas dalam menyelesaikan review artikel penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- W. T. Priyo, "Penerapan logika fuzzy dalam optimasi produksi barang menggunakan metode Mamdani," *Jurnal Ilmiah: SoulMath*, vol. 5, no. 1, pp. 14-21, Okt. 2017.
- B. Muflikhudin dan I. Isnaeni, "Optimasi produksi keripik pangsit menggunakan logika fuzzy metode Mamdani," *FUSIOMA: Fundamental Scientific Journal of Mathematics*, vol. 1, no. 2, pp. 1-7, 2020.
- I. K. E. R. Djara, T. Widiastuti, dan D. M. Sihotang, "Penerapan logika fuzzy menggunakan metode Mamdani dalam optimasi permintaan obat," *J-ICON*, vol. 7, no. 2, pp. 157-161, Okt. 2019, doi:10.35508/jicon.v7i2.1645.
- A. Simanullang and M. S. Sinaga, "Menentukan Jumlah Produksi Berdasarkan Permintaan dan Persediaan Dengan Logika Fuzzy Menggunakan Metode Mamdani," in *Seminar Nasional Matematika: Peran Alumni Matematika dalam Membangun Jejaring Kerja dan Peningkatan Kualitas Pendidikan*, Fakultas Matematika Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia, May 6, 2017, ISBN: 978-602-17980-9-6.
- M. D. D. Haque and Sriani, "Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Optimasi Persediaan Stok Makanan Hewan," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 1, pp. 427-437, Aug. 2023, doi: 10.30865/klik.v4i1.1160.
- H. Nasution, "Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan," *Jurnal ELKHA*, vol. 4, no. 2, pp. 1-7, Oct. 2012.
- M. Abrori dan A. H. Prihamayu, "Aplikasi Logika Fuzzy Metode Mamdani dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Produksi," *Kaunia*, vol. XI, no. 2, pp. 91-99, Okt. 2015.
-

- V. M. Nasution dan G. Prakarsa, "Optimasi Produksi Barang Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani," *Rekayasa*, vol. 13, no. 1, pp. 82–87, 2020, doi: 10.21107/rekayasa.v13i1.5893.
- W. T. Priyo, "Penerapan Logika Fuzzy dalam Optimasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani," *Jurnal Ilmiah: SoulMath*, vol. 5, no. 1, pp. 14–21, Okt. 2017.
- S. Rahmawati, "Perancangan Aplikasi Fuzzy Logic dalam Menentukan Volume Produksi dengan Menggunakan Metode Mamdani," *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, Apr. 2017.
- M. Surohadi, H. Hindarto, dan H. Setiawan, "Prediksi Produksi Dompok Kulit Sintetis Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 9, no. 2, pp. 207–213, Feb. 2023.
- D. Rahmawati, H. Setiawan, and K. Aji, "Desain sistem mikroirigasi percik otomatis berbasis logika fuzzy," Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura dan Departemen Elektronika, Lembaga Pengkajian Teknologi Angkatan Darat, 2013
- D. Rahmawati, H. Setiawan, dan K. Aji, "Desain Sistem Mikroirigasi Percik Otomatis Berbasis Logika Fuzzy," Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura, 2020.
-