

Control Of Steel Plate Raw Material Inventory Using Mamdani's Fuzzy Logic Method at Diffuser Companies

Pengendalian Persediaan Bahan Baku Plat Baja Menggunakan Metode Fuzzy Logic Mamdani pada Perusahaan Diffuser

Indra Lesmana¹⁾, Tedjo Sukmono^{2*)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

^{2*)} Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: : indralesmana240202@gmail.com ¹⁾ thedjoss@umsida.ac.id ^{2)}

Abstract. In a production requires the right raw material inventory, in order to minimize the occurrence of overstock or outstock, an approach is needed, namely inventory control. In the diffuser company there is an overstock problem and results in high storage costs. The purpose of this study is to optimize the amount of raw material inventory in diffuser companies against uncertain demand, so as to minimize losses for companies to support economic growth and make a major contribution to the company. Fuzzy logic mamdani is used to process uncertain or vague data and decision making related to the accuracy of the amount of raw material inventory. Identifying data by determining the variables needed there are several stages, namely fuzzyfication, implication, and defuzzyfication. The results project that with a production target of 353 diffusers and facing a demand of 198 diffusers, the inventory, which was originally 419 steel plates, can be optimized with the Mamdani fuzzy logic method around 343.61 plates, rounded up to 344 steel plates. The MAPE calculation has an error value of 26,4971% and is included in the sufficient category.

Keywords – Inventory Control; Prediction; Fuzzy Logic Mamdani

Abstrak. Dalam sebuah produksi membutuhkan persediaan bahan baku yang tepat, agar dapat meminimalisir terjadinya overstock maupun outstock diperlukannya suatu pendekatan yaitu pengendalian persediaan. Dalam perusahaan diffuser terdapat masalah overstock dan mengakibatkan terjadinya biaya penyimpanan yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengoptimalkan jumlah persediaan bahan baku pada perusahaan diffuser terhadap permintaan yang tidak menentu, sehingga dapat meminimalisir kerugian bagi perusahaan untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan memberikan kontribusi besar terhadap perusahaan. Fuzzy logic mamdani digunakan untuk mengolah data yang tidak pasti atau samar dan pengambilan keputusan terkait dengan keakuratan jumlah persediaan bahan baku. Mengidentifikasi data dengan menentukan variabel-variabel yang dibutuhkan ada beberapa tahap yaitu fuzzyfikasi, implikasi, dan defuzzyfikasi. Hasil memproyeksikan dengan target produksi 353 diffuser dan menghadapi permintaan 198 diffuser, persediaan yang awalnya 419 plat baja, dapat di optimalkan dengan metode fuzzy logic Mamdani sekitar 343,61 plat, dapat dibulatkan menjadi 344 plat baja. Perhitungan MAPE terdapat nilai kesalahan sebesar 26,4971% dan termasuk dalam kategori cukup.

Kata Kunci – Pengendalian Persediaan; prediksi; Fuzzy Logic Mamdani

I. PENDAHULUAN

Industri manufaktur memiliki peran krusial dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan memberikan kontribusi besar terhadap produksi barang dan lapangan kerja[1]. Dengan adanya persediaan banyak produk atau bahan baku yang diberikan untuk membantu kelancaran produksi, sehingga kebutuhan konsumen dapat terpenuhi[2]. Pengendalian persediaan pada suatu perusahaan perlu diperhatikan dan diimplementasikan secara maksimal agar dapat memberikan tindakan inovasi yang baru dan berpeluang mengimbangi jumlah ideal produk yang dimiliki[3]. Stok memerlukan pengendalian persediaan, untuk menjaga kualitas dan kuantitas bahan baku. Prediksi adalah salah satu cara untuk mengendalikan stok bahan baku yang ada diperusahaan [4].

Berdasarkan permasalahan pada perusahaan yaitu ketidakpastian dalam memprediksi pengendalian persediaan yang mengakibatkan terjadinya kelebihan stok (*over stock*) sebanyak 18% terhadap permintaan memengaruhi efektivitas penyimpanan di gudang dan berdampak pada proses produksi yang mengakibatkan keterlambatan dalam rantai pasok [5]. Menghadapi perubahan permintaan yang tidak menentu, juga diperlukan prediksi sebagai langkah pengendalian bahan baku. Dalam situasi ini, prediksi menjadi pilihan yang tepat untuk memperkirakan permintaan suatu produk, yang pada gilirannya membantu perusahaan dalam mengatur jumlah persediaan bahan baku yang akan diproduksi di masa depan [6]. Dengan adanya pengaturan stok barang, diharapkan industri tersebut dapat menjalankan proses produksi sesuai dengan keinginan konsumen dan memenuhi kebutuhan bahan baku dengan akurat [7].

Perusahaan diffuser harus menentukan jumlah produksi dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi produksi dan mengoptimalkan persediaan atau keberadaan stok pengaman adalah suatu aspek yang perlu diperhatikan sebelum

memulai proses produksi [8]. Pemilihan jumlah persediaan yang tepat merupakan keputusan yang strategis guna memaksimalkan profit perusahaan. Dalam penelitian ini, *fuzzy logic mamdani* digunakan sebagai metode untuk mengoptimalkan hasil persediaan, *Fuzzy Logic* ini digunakan untuk merencanakan ruang informasi menjadi ruang hasil atau sistem kontrol pemecah masalah [9]. Metode *fuzzy logic mamdani* ini bertujuan untuk meningkatkan analisis data dan pemodelan matematis, dapat secara efektif mengatasi tantangan kelebihan atau kekurangan bahan baku di gudang berdasarkan permintaan konsumen[10].

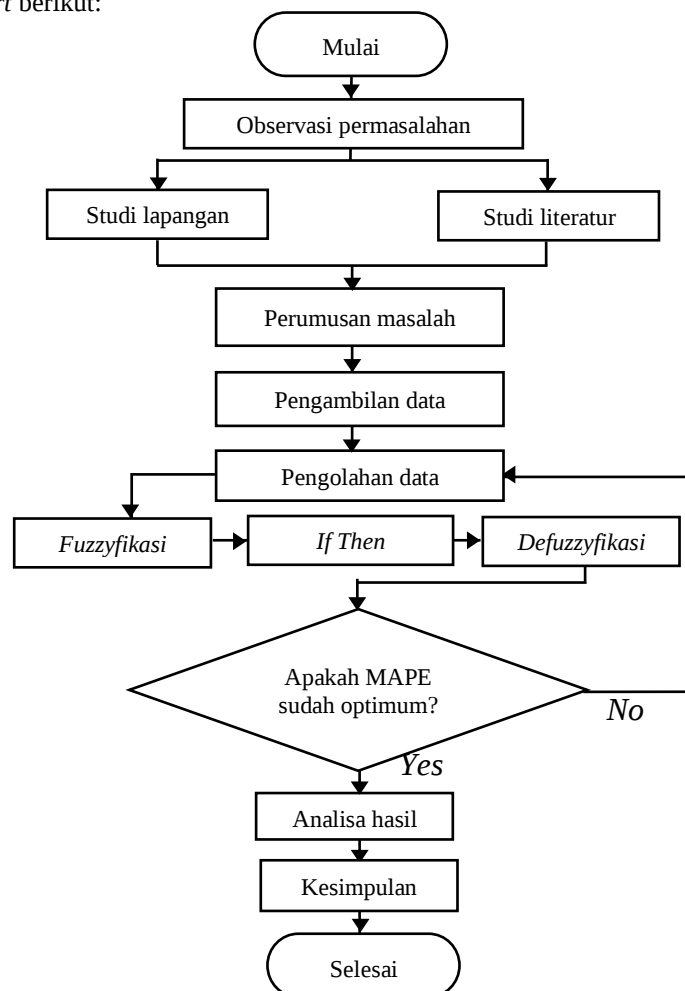
II. METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 1 menampilkan diagram alur dari observasi yang dilakukan, berisikan langkah-langkah dalam melakukan penelitian.

Observasi ada dua yaitu Studi lapangan dalam penelitian ini meliputi data primer yaitu, didapatkan data permintaan, persediaan, dan produksi dari hasil wawancara secara langsung terhadap pekerja di perusahaan diffuser. Data sekunder yaitu memperhatikan dan mencatat saat proses produksi diffuser agar didapatkan data yang di gunakan dalam penelitian ini. Sedangkan studi literatur untuk menghasilkan teori yang signifikan pada permasalahan yang diteliti sebagai rujukan dalam mendapatkan informasi tertentu.

Perumusan Masalah merupakan suatu rumusan yang mempertanyakan suatu fenomena. Permasalahan yang ada di perusahaan adalah pengendalian persediaan bahan baku plat baja yang kurang efektif. Setelah mendapati permasalahan, kemudian peneliti menemukan metode untuk mengumpulkan informasi dan cara menanganinya (yang menggunakan *fuzzy logic mamdani*).

Dalam menentukan tingkat ketidakpastian tentang prediksi jumlah persediaan bahan baku plat baja dalam penelitian ini menggunakan *fuzzy logic mamdani*. Berikut proses prediksi persediaan bahan baku plat dengan logika *fuzzy* terlihat pada *flowchart* berikut:



Gambar 1. *flowchart* Fuzzy Logic Mamdani

Proses Fuzzy Logic Mamdani

a. Fuzzifikasi

Tahap awal dalam menerapkan metode mamdani adalah membuat himpunan fuzzy dengan mentransformasikan nilai input ke dalam fungsi keanggotaan fuzzy[11]. Logika fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan berada dalam rentang antara 0 dan 1[12]. Dalam kerangka kerja penelitian ini, tiga variabel fuzzy telah diidentifikasi, yakni:

- Produksi
Dibagi menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yakni: SEDIKIT, SEDANG, dan BANYAK
- Permintaan
Terbagi menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yakni: TURUN, NORMAL, dan NAIK
- persediaan
Terbagi menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yakni: BERKURANG, STANDAR, dan BERTAMBAH

Representasi linier naik, fungsi keanggotaannya berbentuk:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots 1$$

Sumber [5]

Keterangan :

a = nilai terkecil dalam variabel

b = nilai terbesar dalam variabel

x = nilai variabel

Representasi linier turun, fungsi keanggotaannya ialah:

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{x-b}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots 2$$

Sumber [5]

Keterangan :

a = nilai terkecil dalam variabel

b = nilai terbesar dalam variabel

x = nilai variabel

Representasi kurva segitiga, fungsi keanggotaannya ialah:

$$\text{Segitiga } [x; a, b, c] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq b \\ \frac{x-a}{b-a}; & a < x < b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b < x < c \\ c = x \end{cases} \dots\dots\dots 3$$

Sumber [5]

Keterangan :

a = nilai terkecil dalam variabel

b = nilai terbesar dalam variabel

x = nilai variabel

b. IF THEN (aplikasi implikasi dan aturan)

Yaitu mengaplikasikan aturan berdasarkan keluaran yang diperoleh dari proses fuzzifikasi. Proses ini melakukan operasi dengan variabel fuzzy, khususnya dengan menggabungkan beberapa himpunan fuzzy adalah mengkombinasikan mereka [13]. Proses ini mencakup tiga operasi dasar, yaitu:

- Operator AND
Dalam operator ini, himpunan diseleksi melalui operasi perpotongan. Hasil dari operasi ini dapat ditemukan dengan mengidentifikasi nilai keanggotaan terendah antara dua himpunan yang terlibat AND.[14]
- Operator OR
Pada operator ini terkait dengan operasi penggabungan pada himpunan. Untuk mendapatkan hasil dari operasi OR, dapat diambil nilai keanggotaan terbesar antara dua himpunan.[14]
- Operator NOT
Operator ini terlibat dalam operasi komplementer pada himpunan. Untuk mendapatkan hasil operasi, nilai keanggotaan sebuah elemen dalam himpunan dapat dikurangi satu NOT.[14]

Tabel 1. Aturan Fuzzy

Rules	Produksi	Permintaan	Persediaan
[R1]	SEDIKIT	TURUN	BERKURANG
[R2]	SEDIKIT	NORMAL	BERKURANG
[R3]	SEDIKIT	NAIK	BERKURANG
[R4]	SEDANG	TURUN	BERKURANG
[R5]	SEDANG	NORMAL	STANDART
[R6]	SEDANG	NAIK	BERTAMBAH
[R7]	BANYAK	TURUN	BERTAMBAH
[R8]	BANYAK	NORMAL	BERTAMBAH
[R9]	BANYAK	NAIK	BERTAMBAH

c. Defuzzyfikasi

Defuzzyfikasi merupakan fase mengubah hasil *fuzzy* menjadi nilai *crisp* berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan menjadi kualitas yang segar dengan mempertimbangkan kemampuan pendaftaran yang telah ditentukan sebelumnya [15]. Dalam tahap defuzzifikasi, himpunan fuzzy yang dihasilkan melalui kombinasi aturan fuzzy berfungsi sebagai input, dan outputnya adalah nilai tertentu di dalam *range* himpunan fuzzy. Biasanya para peneliti menerapkan metode area centroid, yang melibatkan penghitungan area momen dibagi dengan total area.

$$Z^* = \frac{\int_a^b z \mu(z) dz}{\int_a^b \mu(z) dz} \dots\dots\dots 4$$

Sumber [15]

Keterangan:

 Z^* = nilai hasil *defuzzyfikasi* Z = nilai *output* pada aturan ke- i $\mu(z)$ = derajat keanggotaan nilai *output* pada aturan ke- i

III. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Observasi dilakukan serangkaian wawancara dengan pihak penanggung jawab dalam persediaan bahan baku di sebuah perusahaan manufaktur yang beroperasi di sektor industri penghasil diffuser. Lokasi penelitian terletak di Jalan Pajejoran, Desa Gunung Gangsir, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Berikut merupakan data produksi, permintaan, dan persediaan pada tahun 2022-2023 pada perusahaan *diffuser* dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2 data *inventory* pada tahun 2022-2023

Bulan	Produksi	Permintaan	Persediaan
September 2022	150	334	203
Oktober 2022	207	256	142
November 2022	179	370	448
Desember 2022	226	155	177
Januari 2023	371	133	361
Februari 2023	136	318	222
Maret 2023	137	248	129
April 2023	358	287	457
Mei 2023	274	259	301
Juni 2023	383	375	365
Juli 2023	256	231	520
Agustus 2023	353	198	419

Pengolahan Data

1. Penyusunan Himpunan Fuzzy (*Fuzzyfikasi*)

Terdapat tiga variabel *fuzzy* sedang dianalisis yakni produksi, permintaan, persediaan. Masing-masing variabel ini terdiri tiga himpunan *fuzzy* yang berbeda-beda [16]. Selain itu, tabel 2 mengilustrasikan semesta pembicaraan untuk setiap variabel fuzzy, serta domain untuk setiap himpunan fuzzy.

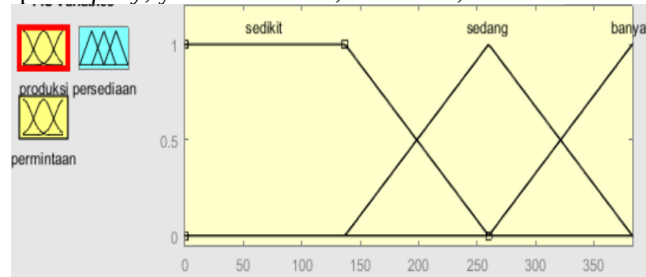
Tabel 3. Semesta Pembicaraan dan Domain

fungsi	variabel	Semesta pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Kisaran data produksi diffuser
input	produksi	136-383	SEDIKIT	$x < 136$
			SEDANG	$136 < x < 383$
			BANYAK	$x > 383$
	permintaan	133-375	TURUN	$x < 133$
			NORMAL	$133 < x < 375$
			NAIK	$x > 375$
output	persediaan	129-520	BERKURANG	$x < 129$
			STANDAR	$129 < x < 520$
			BERTAMBAH	$x > 520$

Selanjutnya didefinisikan fungsi keanggotaan untuk setiap himpunan fuzzy dari setiap variabel fuzzy.

a. Produksi

Terbagi menjadi tiga himpunan fuzzy, yakni: SEDIKIT, SEDANG, dan BANYAK



Gambar 2. Grafik Produksi

$$\mu_{\text{Produksi sedikit}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 136 \\ \frac{260-x}{260-136}; & 136 < x < 260 \\ 1; & x \geq 260 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Produksi sedang}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 136 \text{ atau } x \geq 383 \\ \frac{x-136}{260-136}; & 136 < x < 260 \\ \frac{383-x}{383-260}; & 260 < x < 383 \\ 1; & x = 260 \end{cases}$$

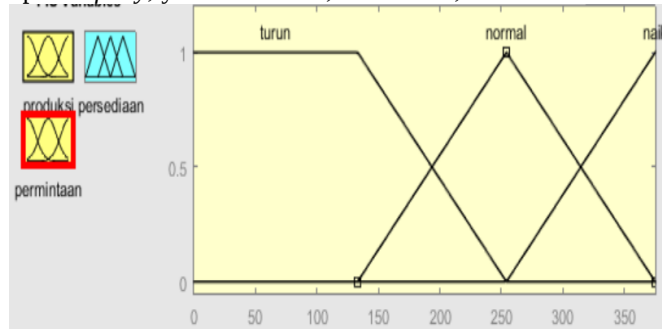
$$\mu_{\text{Produksi banyak}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 260 \\ \frac{x-260}{383-260}; & 260 < x < 383 \\ 1; & x \geq 383 \end{cases}$$

Apabila produksi mencapai 353, maka tingkat keanggotaan dalam setiap himpunan fuzzy adalah:

- Himpunan fuzzy sedikit,
 $\mu_{\text{Produksi sedikit}}[353] = 0$
- Himpunan fuzzy sedang,
 $\mu_{\text{Produksi sedang}}[353] = \frac{383-353}{383-260}$
 $= \frac{30}{123}$
 $= 0,24$
- Himpunan fuzzy banyak
 $\mu_{\text{Produksi banyak}}[353] = \frac{353-260}{383-260}$
 $= \frac{93}{123}$
 $= 0,75$

b. Permintaan

Terbagi menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yakni: TURUN, NORMAL, dan NAIK



Gambar 3. Grafik permintaan

$$\mu_{\text{Permintaan turun}}[y] = \begin{cases} 0; & x \leq 133 \\ \frac{254-x}{254-133}; & 133 < x < 254 \\ 1; & x \geq 254 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Permintaan normal}}[y] = \begin{cases} 0; & x \leq 133 \text{ atau } x \geq 375 \\ \frac{x-133}{254-133}; & 133 < x < 254 \\ \frac{375-x}{375-254}; & 254 < x < 375 \\ 1; & x = 254 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Permintaan naik}}[y] = \begin{cases} 0; & x \leq 254 \\ \frac{x-254}{375-254}; & 254 < x < 375 \\ 1; & x \geq 375 \end{cases}$$

Jika tingkat permintaan mencapai 198, maka derajat keanggotaan di setiap himpunan fuzzy akan ditentukan:

- Himpunan *fuzzy* turun,

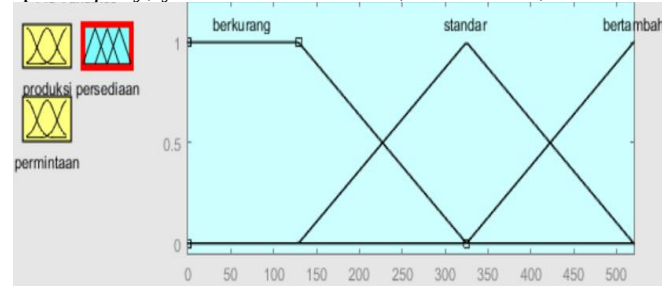
$$\mu_{\text{Permintaan turun}}[198] = \frac{254-198}{254-133} = \frac{56}{121} = 0,46$$
- Himpunan *fuzzy* normal,

$$\mu_{\text{Permintaan normal}}[198] = \frac{198-133}{254-133} = \frac{65}{121} = 0,53$$
- Himpunan *fuzzy* naik,

$$\mu_{\text{Permintaan naik}}[198] = 0$$

c. Persediaan

Terbagi menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yakni: BERKURANG, STANDAR, dan BERTAMBAH



Gambar 4. Grafik Persediaan

$$\mu_{\text{Persediaan berkurang}}[z] = \begin{cases} 0; & x \leq 129 \\ \frac{325-x}{325-129}; & 129 < x < 325 \\ 1; & x \geq 325 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Persediaan standar}}[z] = \begin{cases} 0; & x \leq 129 \text{ atau } x \geq 520 \\ \frac{x-129}{325-129}; & 129 < x < 325 \\ \frac{520-x}{520-325}; & 325 < x < 520 \\ 1; & x = 325 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Persediaan bertambah}}[z] = \begin{cases} 0; & x \leq 325 \\ \frac{x-325}{520-325}; & 325 < x < 520 \\ 1; & x \geq 325 \end{cases}$$

2. Aturan Fungsi Implikasi

Dalam tahap implikasi di sebuah perusahaan manufaktur yang beroperasi di sektor industri penghasil *diffuser*. Sistem ini menggabungkan sembilan aturan fuzzy, yang diuraikan sebagai berikut:

[R1] JIKA produksi SEDIKIT dan permintaan TURUN MAKA persediaan BERKURANG

[R2] JIKA produksi SEDIKIT dan permintaan NORMAL MAKA persediaan BERKURANG

[R3] JIKA produksi SEDIKIT dan permintaan NAIK MAKA persediaan BERKURANG

[R4] JIKA produksi SEDANG dan permintaan TURUN MAKA persediaan BERKURANG

[R5] JIKA produksi SEDANG dan permintaan NORMAL MAKA persediaan STANDART

[R6] JIKA produksi SEDANG dan permintaan NAIK MAKA persediaan BERTAMBAH

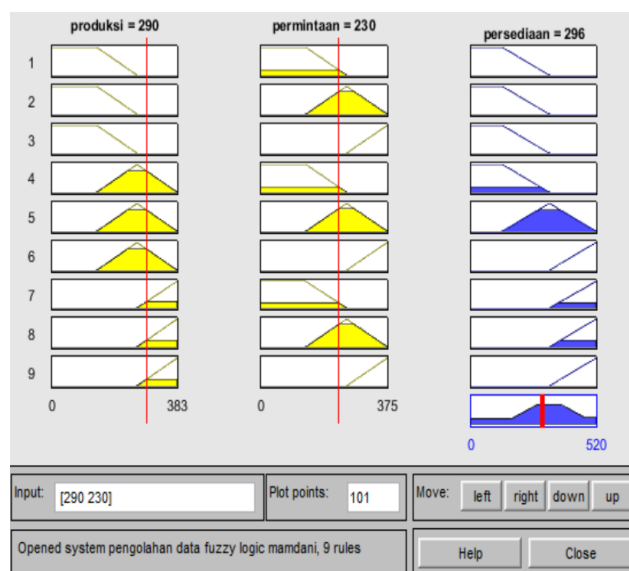
[R7] JIKA produksi BANYAK dan permintaan TURUN MAKA persediaan BERTAMBAH

[R8] JIKA produksi BANYAK dan permintaan NORMAL MAKA persediaan BERTAMBAH

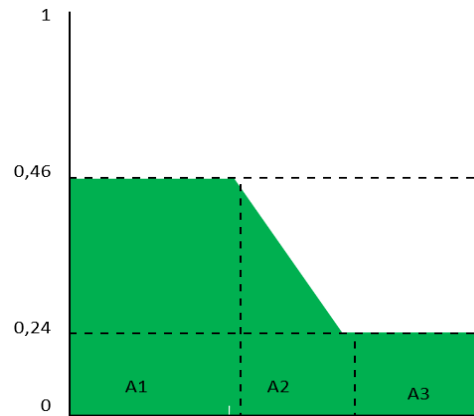
[R9] JIKA produksi BANYAK dan permintaan NAIK MAKA persediaan BERTAMBAH

3. Defuzzifikasi

Langkah berikutnya adalah *Defuzzifikasi* merupakan tahap akhir dari rangkaian proses logika *fuzzy mamdani* [17]. Langkah ini sangat penting karena membantu mengubah hasil *fuzzy* menjadi *output* yang tepat [18]. Dalam kerangka kerja *mamdani* terdapat berbagai metode untuk defuzzifikasi namun, penelitian ini secara khusus menggunakan metode *centroid*[19]. Metode ini membutuhkan perhitungan dua parameter kunci: momen dan luas area implikasi yang dihasilkan. Untuk menentukan nilai *crisp*, area tersebut dibagi menjadi tiga segmen, yang diberi label A1, A2, A3, dengan momen keanggotaan yang sesuai dilambangkan sebagai M1, M2, M3.



Gambar 5. Defuzzifikasi



Gambar 6. Daerah Hasil

Perhitungan nilai t:

$$\frac{t_1 - 129}{520 - 129} = 0,24$$

$$t_1 = (0,24 * 391) + 129 = 222,84$$

$$\frac{t_2 - 129}{520 - 129} = 0,46$$

$$t_2 = (0,46 * 391) + 129 = 308,86$$

Perhitungan daerah hasil:

$$\mu_{PD}[z] = \begin{cases} 0; & z \leq 129 \\ \frac{z-129}{222,84-129}; & 129 < z < 222,84 \\ 0,24; & 222,84 < z < 308,86 \\ \frac{520-z}{520-308,86}; & 308,86 < z < 520 \\ 0,46; & z \geq 520 \end{cases}$$

Menghitung Luas Momen:

$$M1 = \int_0^{222,84} (0,24) z \, dz = 5.958,91$$

$$M2 = \int_{222,84}^{308,86} \frac{z-129}{520-129} z \, dz = 8.139,60$$

$$M3 = \int_{308,86}^{520} (0,46) z \, dz = 40.258,10$$

Menghitung luas area setiap daerah:

$$A1 = 129 \times 0,24 = 30,96$$

$$A2 = \frac{(0,46 + 0,24) \times (308,86 - 222,84)}{2} = 30,107$$

$$A3 = 0,46 \times (520 - 308,86) = 97,1244$$

Menghitung *Centroid Of Area*:

$$\begin{aligned} COA &= \frac{M1 + M2 + M3}{A1 + A2 + A3} \\ ZCOA &= \frac{5.958,91 + 8.139,60 + 40.258,10}{30,96 + 30,107 + 97,1244} \\ ZCOA &= \frac{54.356,61}{158,1914} \\ ZCOA &= 343,61 \end{aligned}$$

Pembahasan

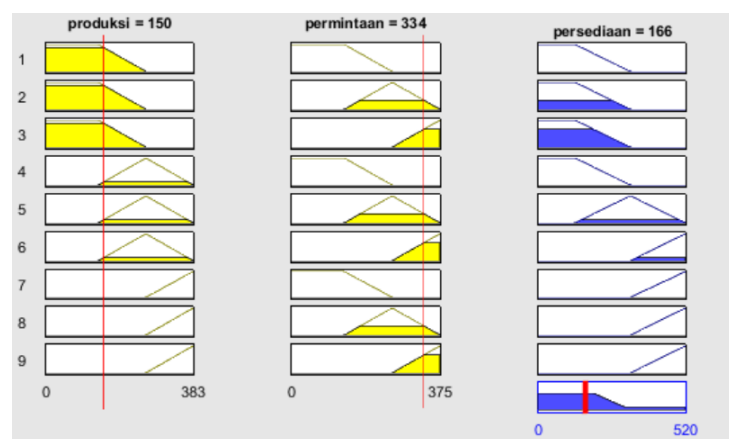
Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk meramalkan jumlah persediaan pelat baja mentah yang optimal untuk perusahaan diffuser. Prediksi persediaan bahan baku yang efisien dicapai dengan menerapkan metode logika fuzzy Mamdani dalam perhitungan persediaan. Penelitian yang berpusat pada pemanfaatan logika fuzzy menjanjikan dampak yang besar dalam mengatasi masalah-masalah yang bersifat kabur atau tidak pasti.

Setelah melakukan uji coba dengan target produksi 353 *diffuser* dan menghadapi permintaan 198 *diffuser*, total persediaan bahan baku plat baja yang optimal ditentukan melalui metode *fuzzy Mamdani* sekitar 343,61 plat, dapat dibulatkan menjadi 344 plat baja. Jika produksi sedang dan permintaan turun, maka persediaan berkurang. Sebagai tambahan, beberapa percobaan lainnya juga dilakukan dengan menggunakan data dari perusahaan *diffuser* menggunakan *software matlab* 2015a terlihat pada tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4. Pengujian Sampel

No	Input		Output
	Produksi	Permintaan	Hasil Logika Fuzzy Persediaan
1.	150	334	166
2.	207	256	249
3.	179	370	208
4.	226	155	173
5.	371	133	384
6.	136	318	137
7.	137	248	123
8.	358	287	391
9.	274	259	326
10.	383	375	457
11.	256	231	292
12.	353	198	304

Contoh hasil dari perhitungan pada bulan September menggunakan perangkat lunak MATLAB 2015a seperti yang dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. Perhitungan di Matlab pada Bulan September

Untuk mengevaluasi efektivitas metode dalam mengukur hasil produksi, perhitungan yang menggunakan MAPE dapat menunjukkan seberapa kesalahan prediksi terhadap nilai aktual. Nilai MAPE yang lebih rendah menandakan prediksi yang lebih akurat. Kriteria untuk menginterpretasikan nilai MAPE diuraikan dalam Tabel 5:

Tabel 5. Kriteria Nilai MAPE Rata-Rata

Nilai MAPE	Kriteria
< 10%	Sangat Baik
10% – 20%	Baik
20% – 50%	Cukup
> 50%	Buruk

Berikut adalah persentase error persediaan bahan baku plat baja yang sudah di *fuzzy logic mamdani* dan hasil nilai MAPE dapat dirinci pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Persentase error

Bulan	Persediaan (A1)	Fuzzy (F1)	Error (A1-F1)	$\left \frac{(A1 - F1)}{A1} \right $
September 2022	203	166	37	0,182266
Oktober 2022	142	249	107	0,753521
November 2022	448	208	240	0,535714
Desember 2022	177	173	4	0,022599
Januari 2023	361	384	23	0,063712
Februari 2023	222	137	85	0,382883
Maret 2023	129	123	6	0,046512
April 2023	457	391	66	0,14442
Mei 2023	301	326	25	0,083056
Juni 2023	365	457	92	0,252055
Juli 2023	520	292	228	0,438462
Agustus 2023	419	304	115	0,274463
TOTAL				3,179663

Perhitungan MAPE:

$$MAPE = \sum_{i=0}^n \left| \frac{(A1 - F1)}{A1} \right| \times 100\%$$

$$= \frac{3,179663}{12} \times 100\%$$

$$= 26,4971\%$$

Dari hasil perhitungan MAPE tersebut memiliki nilai kesalahan sebesar 26,4971% maka dipastikan termasuk dalam kriteria cukup. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa metode tersebut dapat efektif digunakan untuk melakukan pengendalian persediaan bahan baku plat baja pada perusahaan diffuser.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai prediksi pengendalian persediaan bahan baku plat baja menggunakan metode logika *fuzzy Mamdani*, untuk hasil uji coba sampel dapat ditentukan bahwa dengan target produksi sebanyak 353 unit dan permintaan sebesar 198 unit, persediaan yang dianggap ideal adalah sekitar 343,61 yang dapat dibulatkan menjadi 344 plat baja. Hasil perhitungan MAPE tersebut memiliki nilai kesalahan sebesar 26,49718887% maka dipastikan termasuk dalam kriteria cukup. Kesimpulan ini membuktikan bahwa metode logika *fuzzy mamdani* ini dapat efektif digunakan untuk memprediksi persediaan bahan baku plat baja pada perusahaan diffuser. Dengan demikian, metode ini berfungsi sebagai saran teknis untuk organisasi, karena dapat membantu mengurangi biaya penyimpanan yang terkait dengan inventaris di gudang dan memberikan kontribusi signifikan dalam menangani permasalahan yang bersifat kabur atau tidak pasti.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan pertolongan-Nya, sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Penulis sadar bahwa tanpa dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan tuntas. Oleh karena itu, dengan tulus dan rendah hati, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing skripsi saya dan kedua orang tua yang telah meluangkan waktu untuk merawat, mencintai, mendidik, mendukung, bekerja keras, berkorban, membimbing, dan selalu mendoakan penulis.

Referensi

- [1] I. Raga Djara, T. Widiastuti, and D. M. Sihotang, "Penerapan Logika Fuzzy Menggunakan Metode Mamdani Dalam Optimalisasi Permintaan Obat," *J. Komput. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 157–161, 2019, doi: 10.35508/jicon.v7i2.1645.
- [2] T. Ernita, A. S. Nasution, and D. Tanjung, "Analisa Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Pt. Incasi Raya Pesisir Selatan," *J. Sains dan Teknol. J. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind.*, vol. 19, no. 1, p. 39, 2019, doi: 10.36275/stsp.v19i1.129.
- [3] M. Hariyadi and B. I. Putra, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Nalco Water Treatment Dengan Menggunakan Metode Lot Sizing," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.)*, vol. 2, no. 2, pp. 80–87, 2018, doi: 10.21070/prozima.v2i2.2199.
- [4] D. E. Hari Purnomo, Y. A. Sunardiansyah, and A. N. Fariza, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Membantu Perencanaan Persediaan Bahan Baku Kayu Pada Industri Furnitur," *Ind. Xplore*, vol. 5, no. 2, pp. 59–68, 2020, doi: 10.36805/teknikindustri.v5i2.1125.
- [5] D. N. Atika and T. Sukmono, "Analysis Of Inventory Control Panel On Demand Using Fuzzy Inventory Control Method Analisa Pengendalian Persediaan Panel Terhadap Permintaan Menggunakan Metode Fuzzy Inventory Control," pp. 1–12.
- [6] F. Di, P. T. Beurata, S. Persada, and A. Saputra, "Perencanaan Pengendalian Inventori Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Inventory Control &," vol. 13, no. 2, 2022.
- [7] E. Krisnaningsih and S. Dwiyoatno, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Sepatu Type Boots 350 V2 dengan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 6, no. 2, pp. 107–112, 2020, doi: 10.30656/intech.v6i2.2315.
- [8] F. Sihombing and M. Yetri, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Stok Makanan Dan Minuman Pada PT . Alfamidi Dengan," pp. 1–12, 2022.
- [9] C. P. P. Maibang and A. M. Husein, "Prediksi Jumlah Produksi Palm Oil Menggunakan Fuzzy Inference System Mamdani," *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 2, no. 2, p. 19, 2019, doi: 10.34012/jutikomp.v2i2.528.
- [10] M. Abrori and A. H. Primahayu, "Aplikasi Logika Fuzzy Metode Mamdani Dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Produksi," *J. Kaunia*, vol. 11, no. 2, pp. 91–99, 2014.
- [11] A. Saelan, *Logika Fuzzy*, vol. 1, no. 13508029, 2009.
- [12] R. N. Al-faruq and H. Hindarto, "Prediksi Produksi Rokok Klobot Menggunakan Metode Logika Fuzzy Mamdani," no. 2, pp. 1–14, 2024.
- [13] Tundo, "Prediksi Produksi Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Dengan Rule Yang Terbentuk Menggunakan Decision Tree Reptree," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform. JANAPATI*, vol. 9, no. 2, pp. 253–265, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/janapati/article/view/23868>
- [14] A. Munandar, "Sistem Pengereman Otomatis Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler," *Univ. Komput. Indones.*, vol. 4, no. 1, p. 17, 2016.
- [15] S. Neonbeni, G. S. Mada, and F. M. A. Blegur, "Analisis Perbandingan Metode Defuzzifikasi Fuzzy Inference System Mamdani Dalam Penentuan Produksi Tua Kolo (Sopi Timor) 45% Pada Pabrik Sane Up-Ana Kefamenanu," *J. Saintek Lahan Kering*, vol. 5, no. 2, pp. 34–39, 2023, doi: 10.32938/slk.v5i2.1994.
- [16] S. Nurhayati and I. Immanudin, "Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Prediksi Pengadaan Peralatan Rumah Tangga Rumah Sakit," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 81–87, 2019, doi: 10.34010/komputika.v8i2.2254.
- [17] A. Ikhwan, M. Badri, M. Andriani, and N. Saragih, "Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan Menggunakan Fuzzy Mamdani (Studi Kasus: Busrain Bakery)," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 18, no. 2, p. 147, 2019, doi: 10.53513/jis.v18i2.153.
- [18] M. Dary Daffa Haque, "Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Optimalisasi Persediaan Stok Makanan Hewan," *Media Online*, vol. 4, no. 1, pp. 427–437, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i1.1160.
- [19] S. A. Savitri and D. Suhaedi, "Penerapan Inference Fuzzy Mamdani dalam Seleksi Penerima Bantuan Sosial Tunai Kabupaten Belitung Timur," *J. Ris. Mat.*, pp. 163–172, 2022, doi: 10.29313/jrm.v2i2.1383.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.