

PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PLAT BAJA MENGGUNAKAN METODE *FUZZY* *LOGIC MAMDANI* PADA PERUSAHAAN *DIFFUSER*

Oleh:

Indra Lesmana (201020700059)

Dosen Pembimbing:

Tedjo Sukmono, ST., MT

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Desember, 2024



www.umsida.ac.id



[umsida1912](#)



[umsida1912](#)



[universitas
muhammadiyah
sidoarjo](#)



[umsida1912](#)



Latar Belakang

Diffuser

Air diffuser merupakan bagian dari spare part AC central yang berfungsi sebagai penyebar udara dari evaporator ke seluruh ruangan

Pengendalian persediaan

Inventory control adalah proses manajemen untuk mengatur atau merencanakan barang atau bahan yang digunakan dalam bisnis agar tidak terjadi Kelebihan maupun kekurangan bahan baku di Gudang, sehingga dapat memenuhi permintaan pelanggan dan meminimalkan biaya penyimpanan.

Logika fuzzy mamdani

Logika fuzzy adalah salah satu ilmu yang dapat menganalisa ketidakpastian. Metode mamdani adalah pengambilan Keputusan penentuan jumlah persediaan

Rumusan Masalah



Bagaimana penerapan logika fuzzy mamdani untuk mengatur stok bahan baku plat baja dalam perusahaan diffuser?



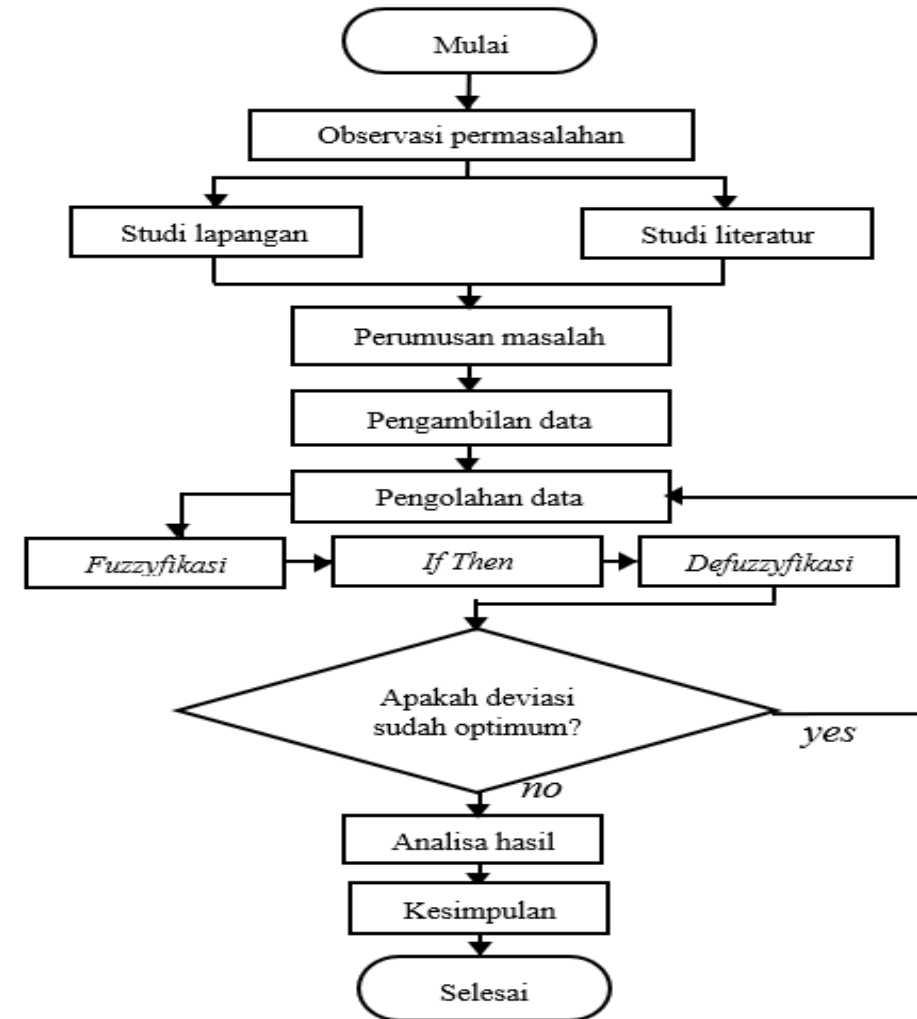
Metode



- Logika *fuzzy* merupakan sebuah konsep yang kerap digunakan untuk menentukan tingkat ketidakpastian.
- Metode Mamdani (Min-Max) memiliki setiap peraturan yang terbentuk dalam bentuk if then atau implikasi (sebab-akibat) sebelumnya yang dalam bentuk konjungsi (AND) memiliki nilai keanggotaan yang terkecil (Min), sementara kombinasi konsekuen memiliki nilai keanggotaan yang terbesar (Max). Hal ini dikarenakan himpunan aturan-aturannya bersifat independen (tidak berhubungan satu sama lain).

Flowchart Fuzzy Logic Mamdani

- Observasi permasalahan
- Studi lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan
- Studi literatur untuk mencari referensi dari jurnal nasional
- Perumusan masalah bagaimana cara mengatasi masalah persediaan
- Pengambilan data primer dan sekunder (didapatkan dari hasil wawancara terhadap pekerja yang ada di Gudang dan mencatat proses pengerjaan diffuser)
- Pengolahan data
- Fuzzyfikasi untuk memetakan nilai ke himpunan dan menentukan derajat keanggotaannya
- If then (aturan) yaitu mengaplikasikan aturan berdasarkan keluaran yang diperoleh dari proses fuzzyfikasi yang digunakan ialah MIN
- Mengkonversi hasil dari if then dan diekspresikan berbentuk fuzzy kesuatu bilangan nyata
- Jika hasil persediaan masih belum optimum maka akan dikembalikan ke if then dan jika hasil sudah optimum maka dilanjut ke analisis
- Analisis hasil
- kesimpulan



Gambar 1. flowchart Fuzzy Logic Mamdani

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Data *Inventory* Pada Tahun 2022-2023

No	Bulan	Produksi	Permintaan	Persediaan
1	September 2022	150	334	203
2	Oktober 2022	207	256	142
3	November 2022	179	370	448
4	Desember 2022	226	155	177
5	Januari 2023	371	133	361
6	Februari 2023	136	318	222
7	Maret 2023	137	248	129
8	April 2023	358	287	457
9	Mei 2023	274	259	301
10	Juni 2023	383	375	365
11	Juli 2023	256	231	520
12	Agustus 2023	353	198	419

1. Fuzzyfikasi

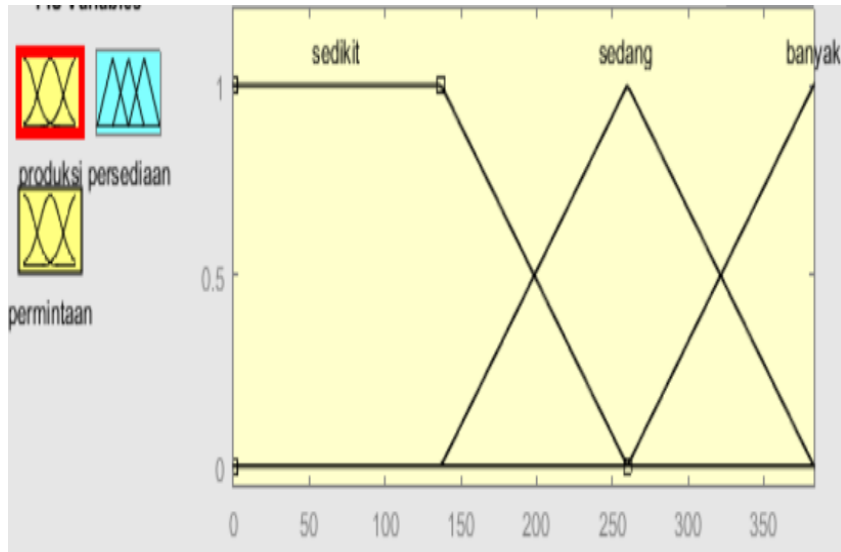
Menentukan nilai maksimum dan minimum dari sebuah nilai input. Memiliki tujuan untuk menentukan nilai fungsi keanggotaannya.

Tabel 2. Semesta Pembicara Dan Indikator Variabel

fungsi	variabel	Semesta pembicaraan	Nama himpunan fuzzy	Kisaran data produksi diffuser
input	produksi	137-383	SEDIKIT	$x < 137$
			SEDANG	$137 < x < 383$
			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	$x > 520$

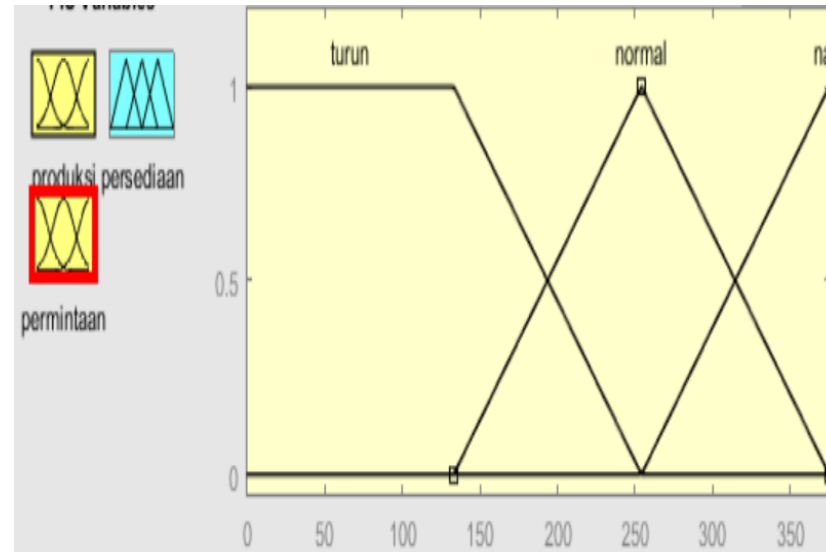
Hasil dan Pembahasan

- **Produksi**



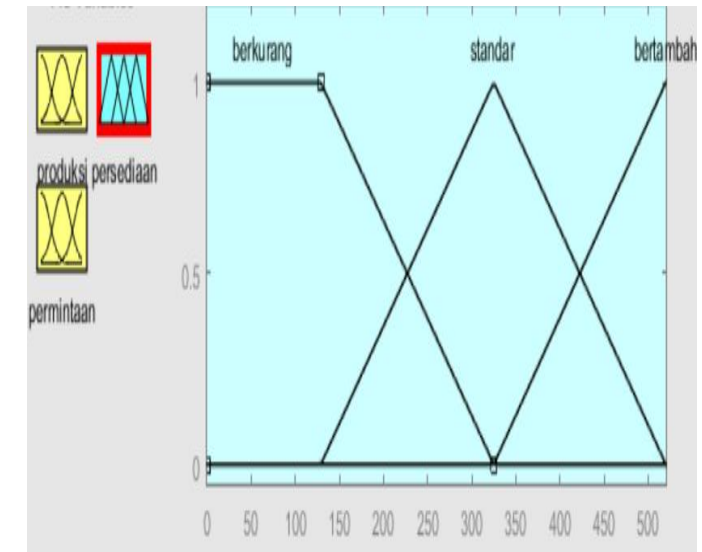
Gambar 2. Grafik Produksi

- **permintaan**



Gambar 3. Grafik Permintaan

- **persediaan**



Gambar 4. Grafik Persediaan

Hasil dan Pembahasan

2. IF THEN

Dalam tahap implikasi di sebuah perusahaan manufaktur yang beroperasi di sektor industri penghasil *diffuser* mengimplementasikan sembilan aturan *fuzzy* dengan rincian sebagai berikut

Tabel 3. 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

[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

Hasil dan Pembahasan

Menghitung Predikat Aturan dan Nilai Z

Apabila produksi mencapai 290, maka derajat keanggotaan pada setiap himpunan *fuzzy* adalah:

- Himpunan *fuzzy* sedikit,

$$\mu_{\text{Produksi sedikit}}[290] = 0$$

- Himpunan *fuzzy* sedang,

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Produksi sedang}}[290] &= \frac{383 - 290}{383 - 260} \\ &= \frac{93}{123} \\ &= 0,75\end{aligned}$$

- Himpunan *fuzzy* banyak

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Produksi naik}}[290] &= \frac{290 - 260}{383 - 260} \\ &= \frac{30}{123} \\ &= 0,24\end{aligned}$$

Apabila permintaan mencapai 230, maka derajat keanggotaan pada setiap himpunan *fuzzy* adalah:

- Himpunan *fuzzy* turun,

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Permintaan turun}}[230] &= \frac{254 - 230}{254 - 133} \\ &= \frac{24}{121} \\ &= 0,19\end{aligned}$$

- Himpunan *fuzzy* normal,

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Permintaan normal}}[230] &= \frac{230 - 133}{254 - 133} \\ &= \frac{97}{121} \\ &= 0,80\end{aligned}$$

- Himpunan *fuzzy* naik,

$$\mu_{\text{Permintaan naik}}[230] = 0$$

Hasil dan Pembahasan

3. Defuzzyfikasi

Defuzzifikasi digunakan untuk mendapatkan *output* logika *crisp* yang merupakan keluaran dari *fuzzy*.

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

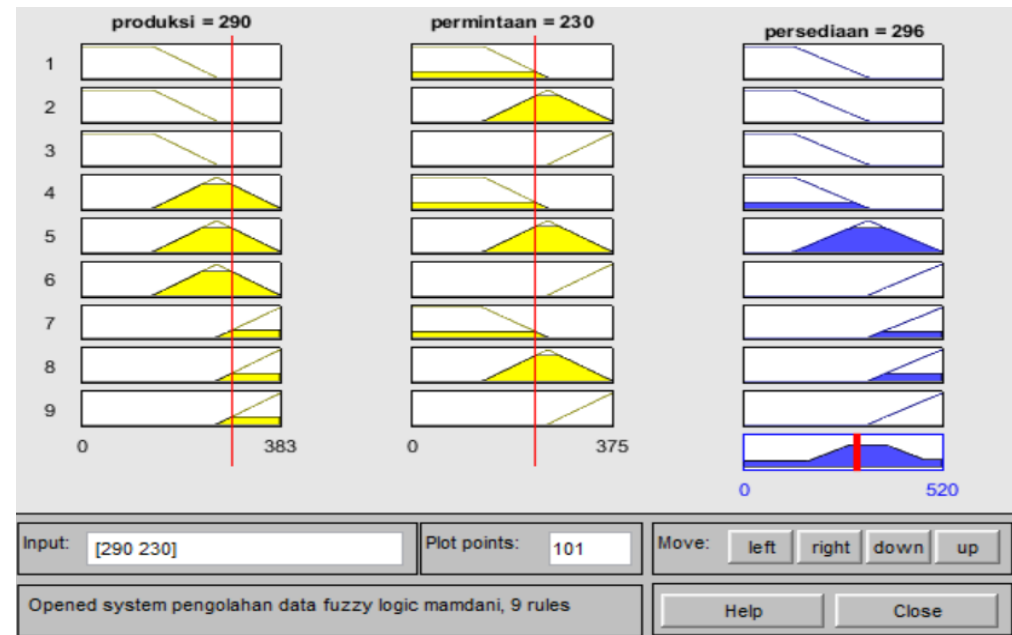
Keterangan:

Z^* = nilai hasil *defuzzyfikasi*

Z = nilai *output* pada aturan ke- i

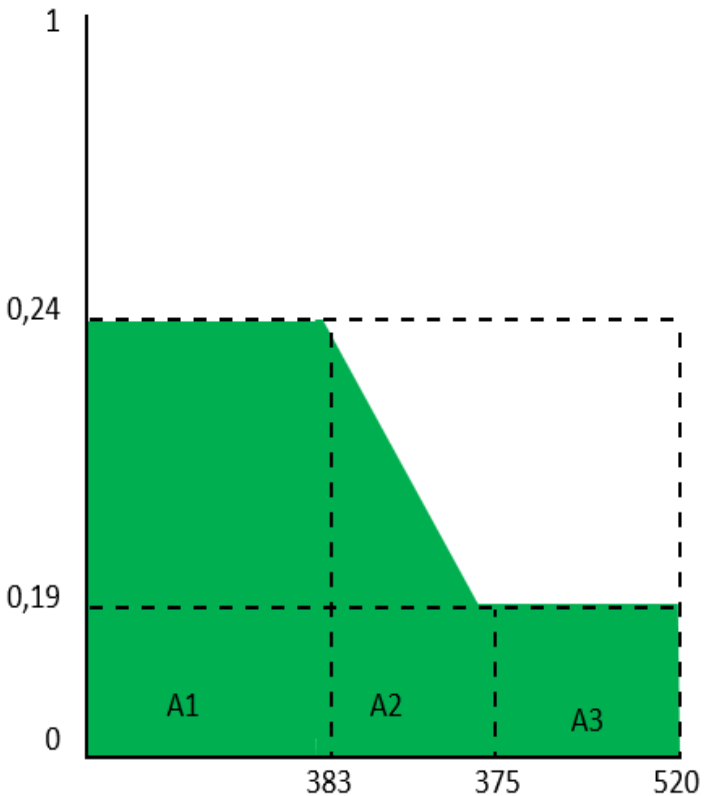
$\mu(z)$ = derajat keanggotaan nilai *output* pada aturan ke- i

Untuk membuktikan nilai *crisp* dilakukan dengan membagi daerah menjadi 3 bagian dengan luas masing-masing: A_1, A_2, A_3 serta momen terhadap nilai keanggotaan masing-masing adalah M_1, M_2, M_3 .



Gambar 5. Deffuzzyfikasi

Hasil dan Pembahasan



Gambar 6. Daerah Hasil

- **Perhitungan nilai t:**

$$\frac{t_1 - 129}{520 - 129} = 0,19$$

$$t_1 = (0,19 * 391) + 129 = 203,29$$

$$\frac{t_2 - 129}{520 - 129} = 0,24$$

$$t_2 = (0,24 * 391) + 129 = 222,84$$

- **Perhitungan daerah hasil:**

$$\mu_{PD}[z] = \begin{cases} 0; & z \leq 129 \\ \frac{z-129}{203,29-129}; & 129 < z < 203,29 \\ 0,19; & 203,29 < z < 222,84 \\ \frac{520-z}{520-222,84}; & 222,84 < z < 520 \\ 0,24; & z \geq 520 \end{cases}$$

- **Menghitung Luas Momen:**

$$M1 = \int_0^{203,29} (0,19) z dz = 3.926,04$$

$$M2 = \int_{203,29}^{222,84} \frac{z-129}{520-129} z dz = 897,15$$

$$M3 = \int_{222,84}^{520} (0,24) z dz = 26.489,08$$

Hasil dan Pembahasan

- Menghitung Luas Area Setiap Daerah:

$$A1 = 129 \times 0,19 = 24,51$$

$$A2 = \frac{(0,19 + 0,24) \times (222,84 - 203,29)}{2} = 8,40$$

$$A3 = 0,24 \times (520 - 222,84) = 71,31$$

- Menghitung Centroid Of Area

$$ZCOA = \frac{M1 + M2 + M3}{A1 + A2 + A3}$$

$$ZCOA = \frac{3.926,04 + 897,15 + 26.489,08}{24,51 + 8,40 + 71,31}$$

$$ZCOA = \frac{31.312,28}{104,23}$$

$$ZCOA = 300,40$$

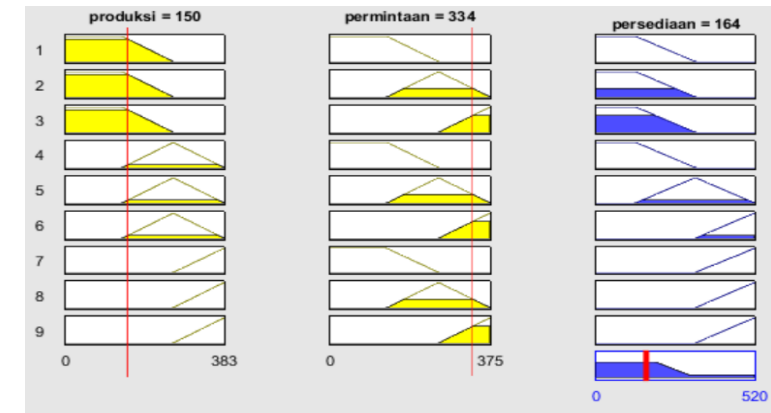
Setelah dilakukan uji coba sampel dengan target produksi sebanyak 290 diffuser dan permintaan sebanyak 230 diffuser, jumlah persediaan bahan baku plat baja ideal yang dihitung menggunakan metode *fuzzy* Mamdani adalah sekitar 300,40, yang dapat dibulatkan menjadi 300 plat baja.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 4. Perbandingan persediaan sebelum dan sesudah di fuzzy logic mamdani

Bulan	Persediaan (A1)	Fuzzy (F1)	Error (A1-F1)	$\left \frac{(A1 - F1)}{A1} \right $
September 2022	203	163	40	0,197044
Oktober 2022	142	248	106	0,746479
November 2022	448	206	242	0,540179
Desember 2022	177	173	4	0,022599
Januari 2023	361	382	21	0,058172
Februari 2023	222	137	85	0,382883
Maret 2023	129	121	8	0,062016
April 2023	457	388	69	0,150985
Mei 2023	301	326	25	0,083056
Juni 2023	365	455	90	0,246575
Juli 2023	520	291	229	0,440385
Agustus 2023	419	302	117	0,279236
TOTAL	3744	3192		3,209608

Dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan hasil antara jumlah persediaan yang terdapat diperusahaan dan metode fuzzy logic mamdani. Untuk hasil total persediaan yang ada di Perusahaan memiliki sebesar 3744 plat baja, sedangkan dengan hasil perhitungan metode fuzzy logic mamdani menggunakan aplikasi MATLAB 2015a persediaan sebesar 3192 plat baja.



Gambar 7. Perhitungan Matlab Pada Bulan September

Hasil dan Pembahasan

Tabel 5. Nilai MAPE

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

- Perhitungan MAPE:

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

$$= \frac{3,209608}{12} \times 100\%$$

$$= 26,74673\%$$

Dari hasil perhitungan MAPE tersebut memiliki nilai kesalahan sebesar 26,74673 % dan nilai kebenaran sebesar 73,25327 % dan hasil tersebut termasuk dalam kriteria cukup.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai prediksi pengendalian persediaan bahan baku plat baja menggunakan metode logika *fuzzy Mamdani*, untuk hasil uji coba sampel dapat disimpulkan bahwa dengan menghitung target produksi sebesar 290 dan permintaan sebesar 230, persediaan yang dianggap ideal adalah sebesar 300,40 , yang dapat dibulatkan menjadi 300 plat baja. untuk hasil total jumlah persediaan yang ada pada perusahaan memiliki sebesar 3744 sedangkan dengan hasil perhitungan logika *fuzzy mamdani* mendapatkan hasil sebanyak 3192. Meskipun terdapat nilai kesalahan sebesar 26,74673% dan nilai kebenaran sebesar 73,25327% dan termasuk dalam kategory cukup

Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi kepada Perusahaan terkait optimasi persediaan bahan baku plat baja

2. Penggunaan fuzzy logic mamdani dapat dijadikan alternatif untuk pengendalian persediaan

3. Menambah wawasan mengenai penerapan fuzzy logic mamdani untuk mengatasi masalah dalam Perusahaan terutama terkait persediaan bahan baku



Universitas
Muhammadiyah
Sidoarjo

Teknik Industri

TERIMA KASIH



Selesai 

