

ANALISIS FUZZY LOGIC UNTUK MENENTUKAN NILAI KOS MENGGUNAKAN METODE MAMDANI

Amirullah¹, Bambang Minto Basuki², Sugiono³

¹Teknik Elektro Universitas Islam Malang

(^{2,3}) Teknik Elektro Universitas Islam Malang

Amirullah140898@gmail.com, Bambang.minto@unisma.ac.id, sugiono@unisma.ac.id

Abstract

Many boarding houses are available in the city of Malang with various price sizes and other variants, but it is found that there is no information system about boarding houses that implements decision making that can facilitate boarding house seekers. The method used in this research is the Fuzzy Mamdani method, this method can obtain a specific output which in the Mamdani process pays more attention to the conditions that will occur for each Fuzzy. The population in this study are all boarding houses around the UNISMA campus, and 30 boarding houses that are representatives or samples. The results of the research from thirty sample cases can be seen how to implement Mamdani fuzzy logic to determine cost accuracy, namely by going through the first 4 steps to determine the fuzzy set, the second application of the implication function, the third composition of the rules, and the fourth defuzzification. The application of Fuzzy Logic with the Mamdani Method is effectively applied in the Matlab software application to help students or boarding house seekers. In this case Fuzzy Logic with the Mamdani Method can be used in determining the accuracy of the cost and based on the comparison results of manual calculations, respondent results and the results of Matlab software, there are no significantly different results, which are still in the same range.

Keywords— boarding house, Fuzzy, Mamdani Method

Abstraksi

Banyak kos yang tersedia di kota Malang dengan berbagai macam ukuran harga dan varian lainnya, namun didapatkan belum adanya sistem informasi tentang kos yang menerapkan pengambilan keputusan yang dapat memudahkan para pencari kos. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Fuzzy Mamdani, metode ini dapat memperoleh output yang spesifik yang mana dalam proses mamdani lebih memperhatikan kondisi yang akan terjadi untuk setiap Fuzzynya. Populasi dalam penelitian ini adalah semua kos yang ada di sekitar kampus UNISMA, dan 30 kos yang menjadi perwakilan atau sampelnya. Hasil penelitian dari tiga puluh sampel kasus bisa diketahui bagaimana mengimplementasikan logika fuzzy mamdani untuk menentukan ketepatan kos yaitu dengan melalui 4 langkah pertama menentukan himpunan fuzzy, kedua aplikasi fungsi implikasi, ketiga komposisi aturan, dan keempat defuzzifikasi. Penerapan Logika Fuzzy dengan Metode Mamdani efektif diterapkan dalam aplikasi software Matlab untuk membantu mahasiswa atau para pencari kos. Dalam hal ini Logika Fuzzy dengan Metode Mamdani dapat digunakan dalam menentukan ketepatan kos dan berdasarkan hasil perbandingan perhitungan manual, hasil responden dan hasil software matlab, tidak terdapat hasil yang signifikan berbeda, yang mana hasil tersebut masih dalam range yang sama.

Kata Kunci— Kos, Fuzzy, Metode Mamdani

I. PENDAHULUAN

Naskah Sebagian besar orang yang datang dari luar daerah pasti membutuhkan tempat tinggal sementara selama menempuh pendidikan atau dalam keadaan bekerja, salah

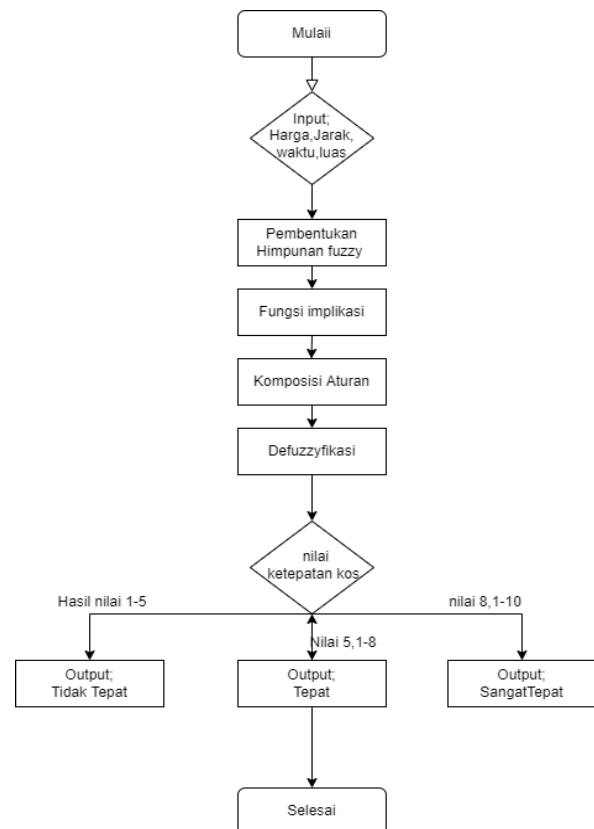
satunya di Kota Malang. Tentunya banyak sekali kos yang tersedia di kota Malang dengan berbagai macam ukuran, harga, dan varian lainnya. sekarang ini banyak juga media informasi

tentang penyediaan kos yang mana dapat memudahkan para pencari kos tanpa menghabiskan waktu untuk mendatangi tempat kos. Adapun masalah yang didapatkan belum adanya sistem dimana sistem informasi tentang kos belum menerapkan sistem pengambilan keputusan yang dapat memudahkan para pencari kos. Yang mana dapat dilihat kriteria yang di inginkan. Sistem ini akan digunakan untuk menganalisis atau menentukan sistem kos paling tepat dimana untuk mempermudah pencari kos dalam menentukan tempat kos, melihat informasi-informasi mengenai ketersediaan kamar kos yang sesuai diinginkan dan dapat ditempati.

II. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian fuzzy mamdani. Metode ini dapat memperoleh output yang spesifik artinya dalam proses mamdani lebih memperhatikan kondisi yang akan terjadi untuk setiap fuzzynya.

Analisis dilakukan untuk mengetahui pengimplementasian dari metode Fuzzy Mamdani untuk mengoptimalkan dalam menentukan kos. Diagram alur sistem(Flowchart) dalam sebuah penelitian dalam menentukan kos. Alur Flowchart sistem yang di bangun adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 flowchart metode Mamdani menentukan kos

Dalam penyusunan logika fuzzy mamdani untuk menentukan ketepatan kos dilakukan penyusunan data yang valid untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.

1. Semesta pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy.

Tabel 2.1 Semesta pembicaraan fuzzy

2. Himpunan Fuzzy

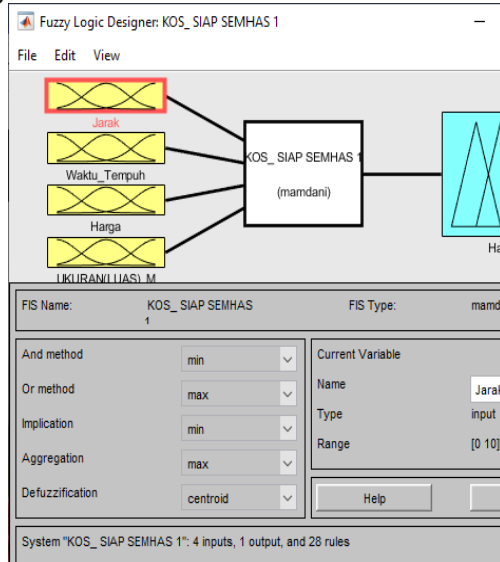
Tabel 2.2 Himpunan Fuzzy

Fungsi	Variabel	Indikator
Input	Jarak	Dekat
		Sedang
		Jauh
	Waktu tempuh	Cepat
		Sedang
		Lama
	Harga	Murah
		Sedang
		Mahal
Output	Luas kamar	Kecil
		Sedang
		L
	Hasil (nilai)	Tidak Tepat
		Tepat
		Sangat Tepat

Nama Fungsi	Variabel Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Satuan
Input	Jarak	[0-10]	Km
	Waktu Tempuh	[0-30]	Menit
	Harga	[100-1000]	Rupiah(000)
	Luas Kamar	[0-50]	M^2
Output	Hasil	[0-10]	Nilai

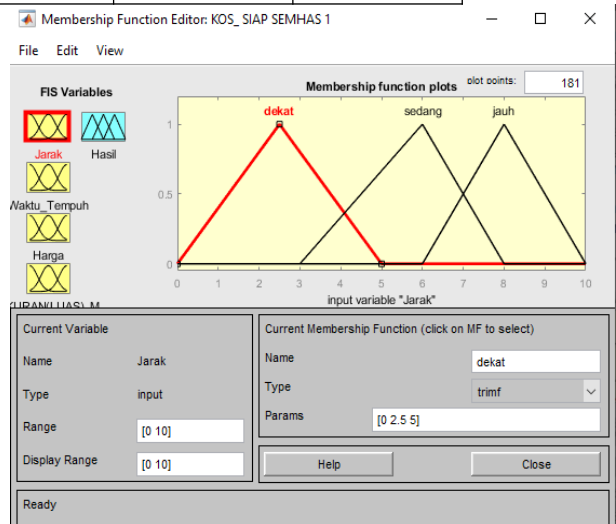
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada implementasi program ini diterapkan dalam bahasa pemrograman MATLAB. Berikut tampilan program penentuan ketepatan kos menggunakan metode mamdani dapat dilihat pada gambar



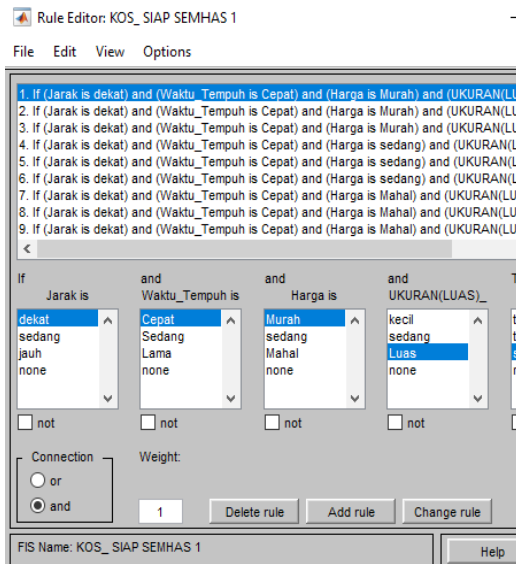
Gambar 3.1 Tampilan Awal Program

Berikut adalah tampilan Membership Function, disinilah tempat untuk mengkomposisikan himpunan fuzzy.



Gambar 3.2 Tampilan Membership Function

Selanjutnya adalah Rule editor yaitu tempat dimana rule dibuat.



Gambar 3.3 Tampilan Rule editor.

Contoh kasus

Griya Kos Putri Memiliki luas kamar 4x4,6 m(18,4 m²), harga Rp 650.000 perbulan. jarak dari kos tersebut ke kampus adalah 3 km dengan memiliki waktu tempuh 8 menit menggunakan sepeda motor

Langkah 1 menentukan himpunan fuzzy

Luas kamar 18,4 m² termasuk dalam himpunan fuzzy SEDANG dan derajat keanggotaan sesuai fungsi berikut:

$$\mu[x]_{SEDANG} = \begin{cases} 0; x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; x \leq d \end{cases}$$

Diketahui $\mu[x]=18,4$

$$a = 12$$

$$b = 24$$

$$c = 30$$

maka

$$\mu[18,4]_{SEDANG} = \frac{18,4-12}{24-12} = \frac{6,4}{12} = 0,5$$

sehingga diperoleh maka

$$\mu[18,4]_{SEDANG} = 0,53$$

$$\mu[18,4]_{KECIL} = 0$$

$$\mu[18,4]_{LUAS}$$

$$= 0$$

jarak 3 km termasuk kedalam himpunan DEKAT dan SEDANG. Dengan derajat keanggotaan sesuai dengan fungsi berikut:

$$\mu[x]_{DEKAT} = \begin{cases} 0; x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; x \leq d \end{cases}$$

$$\mu[x]_{SEDANG} = \begin{cases} 0; x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; x \leq c \end{cases}$$

Diketahui $\mu[x]=3$

$$a = 0$$

$$b = 2,5$$

$$c = 5$$

$$\text{maka } \mu[3]_{DEKAT} = \frac{3-2,5}{5-2,5} = \frac{0,5}{2,5} = 0,2$$

Diketahui $\mu[x]=3$

$$a = 3$$

$$b = 6$$

$$c = 8$$

maka $\mu[3]_{SEDANG} = 0$

sehingga diperoleh maka $\mu[3]_{DEKAT} = 0,2$

$$\mu[3]_{SEDANG} = 0$$

$$\mu[3]_{KECIL} = 0$$

8 menit termasuk kedalam himpunan

CEPAT. Dengan derajat keanggotaan

sesuai dengan fungsi :

$$\mu[x]_{CEPAT} = \begin{cases} 0; x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; x \leq d \end{cases}$$

Diketahui $\mu[x]=8$

$$a = 0$$

$$b = 5$$

$$c = 10$$

$$\text{maka } \mu[8]_{\text{SEDANG}} = \frac{8-5}{10-5} = \frac{3}{5} = 0,6$$

sehingga diperoleh maka $\mu[8]_{\text{CEPAT}} = 0$

$$\mu[8]_{\text{SEDANG}} = 0,6$$

$$\mu[8]_{\text{LAMA}} = 0$$

Harga 650 termasuk kedalam himpunan

SEDANG dan MAHAL dengan derajat

keanggotaan sesuai dengan fungsi

berikut;

$$\mu[x]_{\text{SEDANG}} = \begin{cases} 0; x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; x \leq d \end{cases}$$

$$\mu[x]_{\text{MAHAL}} = \begin{cases} 0; x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; x \leq d \end{cases}$$

Diketahui $\mu[x] = 650$

$$a = 300$$

$$b = 550$$

$$c = 850$$

maka

$$\mu[8]_{\text{SEDANG}} = \frac{650-550}{850-550} = \frac{100}{300} = 0,3$$

Diketahui $\mu[x] = 650$

$$a = 600$$

$$b = 1000$$

$$c = 1000$$

maka $\mu[650]_{\text{MAHAL}} =$

$$\frac{650-600}{2000-600} = \frac{100}{1400} = 0,07$$

sehingga diperoleh maka $\mu[650]_{\text{MURAH}} = 0$

$$\mu[650]_{\text{SEDANG}} = 0,3$$

$$\mu[650]_{\text{MAHAL}} = 0$$

Langkah ke 2 aplikasi fungsi implikasi

berdasarkan aturan yang telah dibuat, ada satu aturan yang sesuai dengan kasus di atas yaitu R4 DAN R8.

[R4] : jika jarak is DEKAT and waktu tempuh is CEPAT and harga is SEDANG

and luas kamar is SEDANG maka hasil SANGAT TEPAT.

$$= \min(0,2, 0,6, 0,3, 0,53)$$

$$= \min(0,2)$$

[R8] : jika jarak is DEKAT and waktu tempuh is CEPAT and harga is

MAHAL and luas kamar is SEDANG maka hasil TEPAT

$$= \min(0,2, 0,6, 0,07, 0,53)$$

$$= \min(0,07)$$

Langkah ke 3 komposisi Aturan

.Komposisi aturan merupakan kesimpulan secara keseluruhan dengan mengambil tingkat keanggotaan maksimum dari tiap konsenkuensi aplikasi fungsi implikasi

$$\mu_{sf}(x) = \mu_{\min 2}$$

$$= \max(0,2, 0,07)$$

$$= \max(0,2)$$

Titik potong antara aturan antar aturan R4 dan R8 hasil tepat (x)=0,2

$$\text{Maka nilai } [x] = \begin{cases} 0,2 & x \leq 5,1 \\ \frac{x-5,1}{8-5,1} & 5,1 \leq x \leq 8 \\ \frac{8-x}{8-8} & x \leq 8 \end{cases}$$

$$\frac{8-x}{8-5,1} = 0,2$$

$$x = 8 - 0,2(2,9)$$

$$x = 7,42$$

Titik potong antara aturan antar aturan R5 dan

No Sampel	Luas	Jarak	Waktu	Har ga	Hasil Matlab	manual
Sampel 1	4x4,6	3	8	650	6,84	5,87
Sampel 2	3x4	1	5	550	6,8	7,95
Sampel 3	4x5	7	17	800	5,01	5,25
Sampel 4	4x5	4	10	800	5,7	3,6
Sampel 5	3x4	3	7	600	6,68	5,22
Sampel 6	4x4	2	4	650	6,86	5,31
Sampel 7	3x4	6	11	750	4,43	4,33
Sampel 8	4x5	5	10	800	5	4,51
Sampel 9	4,5x5	4	8	750	7,31	6,78
Sampel 10	3x3	7	15	400	4,71	4,09
Sampel 11	4x5	4	10	800	5,7	3,6
Sampel 12	4x5	5	10	800	5	4,51
Sampel 13	4x4,6	3	8	650	6,84	5,87
Sampel 14	4x5	7	15	800	5,01	5,25
Sampel 15	3x4	6	11	750	4,43	4,33
Sampel 16	4x4	2	4	650	6,86	5,31
Sampel 17	3x4	1	5	500	6,8	7,95
Sampel 18	3x4	3	7	600	6,68	5,22
Sampel 19	3x3	7	15	400	4,71	4,09
Sampel 20	4,5x5	4	8	750	7,31	6,78
Sampel 21	4x5	7	17	800	5,01	7,95
Sampel 22	4x5	4	10	800	6,98	5,25
Sampel 23	4,5x5	4	8	750	7,31	6,78
Sampel 24	4x4,6	3	8	650	6,84	5,87
Sampel 25	3x4	6	11	750	4,43	4,33
Sampel 26	3x3	7	15	400	4,71	4,09
Sampel 27	3x4	1	5	500	6,8	7,95
Sampel 28	3x4	3	7	600	6,8	5,22
Sampel 29	4x5	5	10	800	5	4,51
Sampel 30	4x4	2	4	650	6,86	5,31

R6 hasil tepat (x)=0,07

$$\text{Maka nilai } [x] = \begin{cases} 0,07 & x \leq 5,1 \\ \frac{x-5,1}{8-5,1} & 5,1 \leq x \leq 8 \\ \frac{8-x}{8-8} & x \leq 8 \end{cases}$$

$$\frac{8-x}{8-5,1} = 0,07$$

$$x = 8 - 0,07(2,9)$$

$$x = 7,797$$

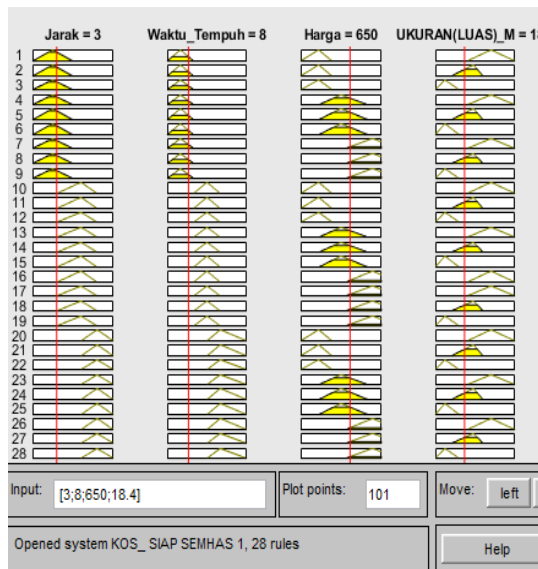
Langkah ke 4 Defuzzyfikasi

Defuzzyfikasi yang digunakan dalam menentukan hasil pada kasus ini adalah dengan metode Centroid. Berikut adalah defuzzyfikasi dengan perhitungan metode centroid.

$$X = \frac{\int_0^{7,42} (0,2) x dx + \int_{5,1}^{7,42} \left(\frac{x-7,42}{8-5,1} \right) x dx + \int_{5,1}^{7,797} (0,07) x dx}{\int_0^{7,42} (0,2) dx + \int_{5,1}^{7,42} \left(\frac{x-7,42}{8-5,1} \right) dx + \int_{5,1}^{7,797} (0,07) dx}$$

$$X = \frac{5,505 + 4,417 + 1,217 + 2,925}{1,484 + 0,539 + 0,188 + 0,37}$$

$$X = 5,87$$

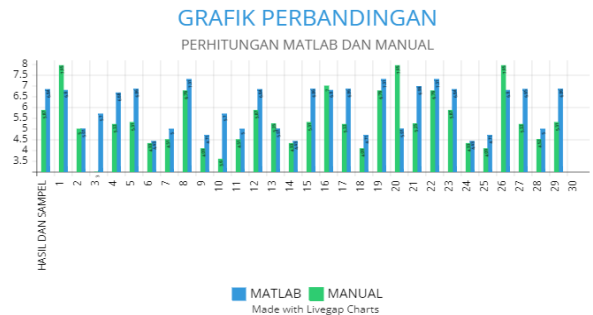


Gambar 3.4 Hasil Matlab contoh kasus 1

Dalam hal ini membandingkan kesesuaian antara hasil matlab dengan perhitungan manual. dengan menggunakan penerapan logika fuzzy metode mamdani terdapat empat tahap yang harus dilakukan yaitu menentukan himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi,

komposisi antar aturan, penegasan. Berikut 30 sampel kos berdasarkan perbandingan hasil manual, program matlab.

Tabel 3.1 Hasil Matlab dan Manual 30 sampel



Gambar 3.5 Grafik perbandingan

PERHITUNGAN MEAN PRECENTAGE ERROR

Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

3.2 Tabel Hasil perhitungan MPE

N O	Nilai matla b	Nilai manua l	Erro r	Nilai Absolu t Error	Nilai Absolut Error dibagi dengan nilai MATLAB
t	At	Ft	At - Ft	At -Ft	(A _t -F _t)/A _t
1	6,84	5,87	0,97	0,97	0,141812865
2	6,8	7,95	-1,15	1,15	0,169117647
3	5,01	5,25	-0,24	0,24	0,047904192
4	5,7	3,6	2,1	2,1	0,368421053
5	6,68	5,22	1,46	1,46	0,218562874
6	6,86	5,31	1,55	1,55	0,225947522
7	4,43	4,33	0,1	0,1	0,022573363
8	5	4,51	0,49	0,49	0,098
9	7,31	6,78	0,53	0,53	0,07250342
10	4,71	4,09	0,62	0,62	0,13163482
11	5,7	3,6	2,1	2,1	0,368421053
12	5	4,51	0,49	0,49	0,098
13	6,84	5,87	0,97	0,97	0,141812865
14	5,01	5,25	-0,24	0,24	0,047904192
15	4,43	4,33	0,1	0,1	0,022573363
16	6,86	5,31	1,55	1,55	0,225947522
17	6,8	7,95	-1,15	1,15	0,16911764

					7
18	6,68	5,22	1,46	1,46	0,21856287
19	4,71	4,09	0,62	0,62	0,13163482
20	7,31	6,78	0,53	0,53	0,07250342
21	5,01	7,95	-2,94	2,94	0,58682634
22	6,98	5,25	1,73	1,73	0,24785100
23	7,31	6,78	0,53	0,53	0,07250342
24	6,84	5,87	0,97	0,97	0,14181286
25	4,43	4,33	0,1	0,1	0,02257336
26	4,71	4,09	0,62	0,62	0,13163482
27	6,8	7,95	-1,15	1,15	0,16911764
28	6,8	5,22	1,58	1,58	0,23235294
29	5	4,51	0,49	0,49	0,098
30	6,86	5,31	1,55	1,55	0,22594752
Total					1,92861992

$$MPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{a_t - f_t}{a_t} \right|}{n} \times 100\%$$

$$= \frac{1,928619929}{30} \times 100\%$$

$$MPE = 6,428733096\%$$

Maka $100\% - 6,428733096\% = 93,571266904\%$

Berdasarkan hasil pengujian tentang perhitungan penerapan logika fuzzy mamdani menggunakan software matlab, maka dapat diketahui dari 30 data yang memenuhi dengan nilai Presentase sebesar 93,571266904% . sedangkan nilai rata-rata dari selisih antar matlab dan prediksi produksi menggunakan metode fuzzy mamdani adalah sebesar 1,92861 dengan rata-rata presentase kesalahan dari metode mamdani adalah sebesar 6,428733096%. Oleh karena tingkat kebenaran dari perhitungan menggunakan metode mamdani ini adalah 93,571266904% maka dapat disimpulkan bahwa Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dapat digunakan untuk menentukan ketepatan kos.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pengujian tentang perhitunga penerapan Logika dan hasil penelitian mengenai

Analisis Fuzzy Logic metode Mamdani untuk menentukan ketepatan kos yang tepat, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Penerapan logika fuzzy dengan metode mamdani efektif diterapkan dalam menebtukan ketepat'an kos.dari hasil ujicoba perhitungan manual dengan software matlab diperoleh persentase kebenaran 93,571266904% yang artinya mendekati sangat baik dalam menentukan ketepatan kos,serta tingkat error yang dihasilkan yaitu 6,428733096%. Dari tingkat error 100%
2. Berdasarkan hasil perbandingan perhitungan manual, hasil dan hasil software matlab,tidak terdapat hasil yang signifikan berbeda.maka dapat dikatakan penerapan logikan fuzzy mamdani untuk menentukan ketepatan kos dapat digunakan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumadewi,Sri dkk. (2006). Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Hari. (2010). Aplikasi Logika Fuzzy Untuk pendukung Keputusan. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [3] Yudi Hartanti, Y. (2011). Analisis Komparasi Metode Fuzzy Mamdani Dan Sugeno Dalam Penjadwalan Mata Kuliah, Progresif, Vol. 7, No. 2, Agustus 2011 : 731-780
- [4] Diantry Heidy. "Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Menentukan Harga Jual Batik menggunakan Matlab." *J.Teknik. Informatika STMIK Pranata indo.*, vol. 3, no.2, 2020.
- [5] Nasir Januardi, Suprianto Jhonson, "Analisis Fuzzy Logic untuk Menentukan Motor Honda Menggunakan Metode Mamdani." *J.Teknik. Informatika*, Vol. 3, No. 2, 2017
- [6] Primanda Aditya P, Santoso Edy, Afirianto Tri, "Pemilihan Kos di Sekitar Universitas Brawijaya menggunakan Metode Analitical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting

(SAW),"J.Teknik. Informatika., Vol. 2,
No. 6, 2018

- [7] Dasa Anggia, Efendyy,"Fuzzy Logic Untuk Menentukan Lokasi Kios Terbaik Di Kepri Mall Dengan Menggunakan Metode Sugeno." *J.Teknik. Informatika*, Vol. 3,,2017
- [8] Sitohanng Sunarsan, Denson Ronal,"Fuzzy Logic untuk Menentukan Penjualan Rumah dengan Metode Mamdani (studi kasus: PT Gracia Herald)." *J.Teknik. Informatika*, Vol. 3, No. 2,,2017
- [9] Salman, A.G. (2010). *Pemodelan Sistem Fuzzy dengan menggunakan Matlab*. Jakarta: Jurusan Teknik Informatika Bina Nusantara
- [10] Simn, Bova, P. C. (2020). *A logical Analysis of Mamdani-type Fuzzy Inference I Theoretical bases*.
- [11] Ross, T. J. (2010). Fuzzy Logic with Engineering Applications: Third Edition. In Fuzzy Logic with Engineering Applications: Third Edition.
- [12] Sujarweni, V. Wiratna. (2014), Metode Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Baru Press
- [13] Louis,N. (1994), Introduction to Digital Technology. Prentice Hall International Edition.
- [14] Castillo, O. and Melin, P. (2008). Type-2 Fuzzy Logic: Theory and Application ,Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- [15] Takagi,T. & Sugeno, M. (1985). Fuzzy Identification of systems and its aplications to modeling and control, IEEE Transactions on Systems , Man, and Cybernetics, Vol SMC – 15, No , January/February
- [16] Widaningsih,S . Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur ."J.Teknik. Informatika Universitas Suryakencana., Vol. 11, No.1, 2017