

Penerapan Logika *Fuzzy Mamdani* Pada Prakiraan Cuaca Harian di Kabupaten Cilacap

Nialis Septiyani^{a,*}, Arief Agoestanto^b

^{a, b} Universitas Negeri Semarang, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia

* Alamat Surel: nialisseptiany@students.unnes.ac.id

Abstrak

Cuaca merupakan suatu fenomena alam yang berkaitan dengan kondisi udara di bumi. Banyak orang yang menggantungkan hidupnya pada keadaan cuaca untuk melakukan setiap kegiatannya. Oleh karena itu dengan diketahuinya prakiraan cuaca akan memberikan pertimbangan kepada masyarakat untuk dapat melakukan berbagai aktifitas kehidupan manusia yang bergantung pada kondisi cuaca. Penelitian ini bertujuan untuk penerapan logika *fuzzy Mamdani* pada prakiraan cuaca harian. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat. Penerapan untuk prakiraan cuaca harian ini menggunakan Matlab. Dalam prakiraan cuaca ini menggunakan 4 (empat) variabel *input* yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan lama penyinaran matahari, serta 1 (satu) variabel *output* yaitu cuaca sebagai nilai *crisp* yang dihasilkan *output* untuk prakiraan cuaca. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menggunakan data cuaca perhari sebanyak 304 data pada bulan Januari s.d Oktober tahun 2021 memperoleh tingkat keakuratan sebesar 70.72% dan dapat disimpulkan bahwa penerapan menggunakan *fuzzy Mamdani* dapat melakukan prakiraan cuaca dengan baik.

Kata kunci:

Prakiraan Cuaca, Logika *Fuzzy*, *Mamdani*, Matlab

©2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Cuaca merupakan suatu fenomena alam yang berkaitan dengan kondisi udara di bumi, setiap harinya cuaca pasti berubah tergantung kondisi udaranya. Secara teknis cuaca adalah keadaan atmosfer di suatu tempat atau daerah selama waktu tertentu (menit, jam, hari, bulan, musim, dan seterusnya). Cuaca adalah keadaan atmosfer pada suatu daerah dengan cakupan wilayah yang sempit dan dalam waktu yang relatif singkat. Banyak faktor yang mempengaruhi kondisi cuaca. Keadaan cuaca dipengaruhi oleh beberapa unsur cuaca yang saling berkaitan satu sama dengan yang lain yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, tekanan udara dan intensitas penyinaran matahari (Mahmud, Nikentari, & Suswaini, 2016).

Banyak orang yang menggantungkan hidupnya pada keadaan cuaca, seperti petani, nelayan, pedagang, pekerja kantoran hingga siswa sekolah, bahkan pilot. Dikarenakan banyaknya tuntutan dari berbagai pihak yang membutuhkan informasi kondisi cuaca yang lebih cepat, lengkap, dan akurat, maka pemilihan metode yang tepat dalam penentuan cuaca terus dilakukan agar menemukan metode yang paling tepat dengan tingkat akurasi yang tinggi untuk menentukan prediksi cuaca.

Cuaca di Indonesia diamati oleh suatu badan yaitu BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika). BMKG memberikan informasi yang berguna bagi berbagai penelitian tentang cuaca dan iklim di Indonesia. Informasi berupa data cuaca dari BMKG tersebut nantinya diperlukan untuk melakukan penelitian tentang prediksi cuaca. Data cuaca yang didapat akan diolah sedemikian rupa agar dapat diprediksi untuk kondisi cuaca. Prediksi cuaca adalah salah satu contoh permasalahan yang sering sekali memiliki jawaban yang tidak pasti.

Berdasarkan beberapa penelitian yang ada, didapatkan bahwa logika *fuzzy* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan kondisi cuaca. Metode logika *fuzzy* dapat digunakan untuk prediksi cuaca karena logika *fuzzy* dapat menyelesaikan masalah yang mengandung ketidakpastian, ketidakjelasan, dan ketidaktepatan (Mahanani, Fahrudin, & Nurlina, 2015). Pada logika *fuzzy* terdapat tiga

To cite this article:

Septiyani, N. & Agoestanto, A. (2023). Penerapan Logika *Fuzzy Mamdani* Pada Prakiraan Cuaca Harian di Kabupaten Cilacap. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 6, 786-795.

metode yaitu metode *Mamdani*, *Sugeno*, dan *Tsukamoto*. Pada metode *Sugeno* penalarannya hampir sama dengan metode *Mamdani*, akan tetapi *output* pada metode *Sugeno* tidak berupa himpunan *fuzzy* melainkan konstanta atau persamaan linear.

Metode *mamdani* disebut juga metode *min-max* yang mana metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 (Wele, Rumlaklak, & Boru, 2020). Untuk mendapatkan *output* pada metode Mamdani diperlukan 4 tahapan. Salah satu *software* yang dapat digunakan dalam membantu menganalisa suatu kasus yang berhubungan dengan logika *fuzzy* yaitu Matlab. Matlab merupakan bahasa pemrograman yang memiliki fungsi dan karakteristik yang berbeda dengan bahasa pemrograman lain seperti Delphi, Basic, maupun C++. Matlab merupakan bahasa pemrograman level tinggi yang dikhususkan untuk kebutuhan komputasi matematik, analisis data, pengembangan algoritma, simulasi dan pemodelan, serta grafik-grafik perhitungan. Matlab memiliki fungsi-fungsi yang dapat digunakan sebagai program *solver* mulai dari masalah yang *simple* hingga masalah yang kompleks dari berbagai disiplin ilmu (Firmansyah, 2007).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk mengetahui penerapan logika *fuzzy Mamdani* pada prakiraan cuaca harian di Kabupaten Cilacap dan tingkat keakuratannya menggunakan metode *fuzzy Mamdani* yang diuji oleh MATLAB R2020a. Adapun parameter yang digunakan yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, lama penyinaran matahari per hari.

2. Metode

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahap penelitian yaitu, studi pustaka, pengumpulan data, analisis data dan penarikan kesimpulan.

2.1. Studi Pustaka

Pada tahap ini mencari dan mengumpulkan sumber pustaka yang relevan seperti artikel, jurnal, buku, skripsi dan literatur lainnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penerapan metode logika *fuzzy mamdani* pada prakiraan cuaca.

2.2. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan data cuaca harian di Kabupaten Cilacap pada bulan Januari sampai bulan Oktober 2021. Dengan data lain sebagai parameter pendukung dalam metode yang akan digunakan yaitu data suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari. Data tersebut diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Kabupaten Cilacap.

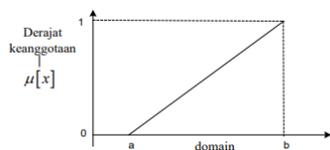
2.3. Analisis Data

Tahapan analisis data pada penelitian ini dengan metode logika *fuzzy mamdani*, ada 4 tahapan dalam metode logika *fuzzy mamdani*, sebagai berikut: (Julisman & Erlin, 2014)

1. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

Menentukan semua variabel yang terkait dalam proses yang akan ditentukan. Untuk masing-masing variabel *input*, tentukan suatu fungsi *fuzzifikasi* yang sesuai. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi (Buana, 2017). Fungsi keanggotaan *fuzzy* diantaranya, yaitu:

a. Representasi *Linear Naik*

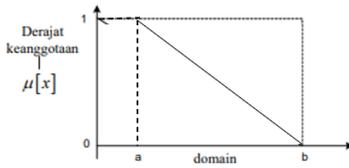


Gambar 1. Representasi *Linear Naik*

Fungsi keanggotaan:

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

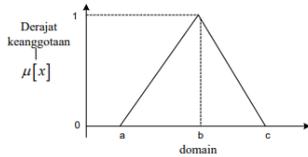
b. Representasi *Linear Turun*



Gambar 2. Representasi Linear Turun Fungsi keanggotaan:

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

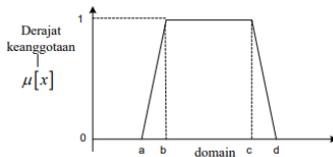
c. Representasi Kurva Segitiga



Gambar 3. Representasi Kurva Segitiga Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

d. Representasi Kurva Trapesium



Gambar 4. Representasi Kurva Trapesium Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)}; & c \leq x \leq d \end{cases}$$

2. Aplikasi Fungsi Implikasi

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

3. Komposisi Aturan

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (*union*). Secara umum dapat ditulis:

$$U_{sf}[x_i] = \text{Max}(U_{sf}[x_i], U_{kf}[x_i])$$

Keterangan:

$U_{sf}[x_i]$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i

$U_{kf}[x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i

4. Penegasan (*Defuzzifikasi*)

Pada proses *defuzzifikasi*, yaitu mengubah output dari komposisi aturan yang berbentuk himpunan fuzzy menjadi suatu nilai *crisp* dari himpunan fuzzy tersebut. *Defuzzifikasi* yang digunakan adalah metode *Centroid of Area* (COA), solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy. Secara umum dirumuskan:

$$z_0 = \frac{\int_z z\mu(z) dz}{\int_z \mu(z) dz}$$

Keterangan:

z = nilai domain

$\mu(z)$ = derajat keanggotaan titik tersebut

z_0 = nilai hasil penegasan (*defuzzifikasi*)

$$z = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)}$$

Keterangan:

z = nilai hasil penegasan (*defuzzifikasi*)

z_j = nilai keluaran pada aturan ke- j

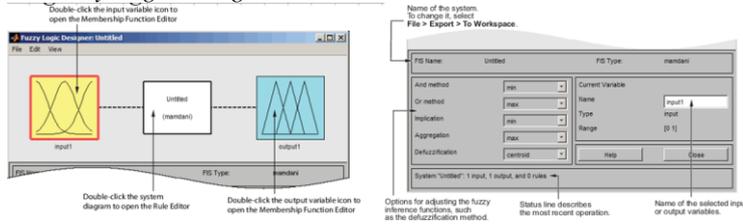
$\mu(z_j)$ = derajat keanggotaan nilai keluaran pada aturan ke- j

n = banyaknya aturan yang digunakan.

2.4. Analisis Sistem

Dalam penelitian ini aplikasi yang digunakan yaitu Matlab R2020a. Pada *software* Matlab terdapat berbagai *tools* untuk metode *mamdani*. Langkah-langkah dalam menjalankan Matlab menggunakan metode *mamdani*, sebagai berikut:

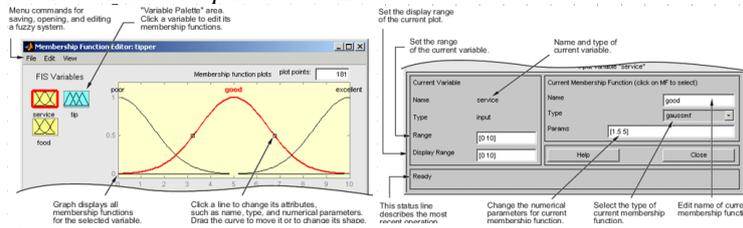
1. Fuzzy Logic Designer



Gambar 5. Fuzzy Logic Designer

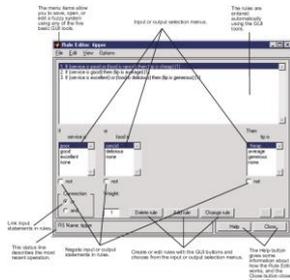
(Sumber: MathWorks, 2021)

2. The Membership Function Editor



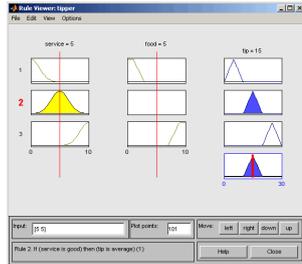
Gambar 6. The Membership Function Editor

3. The Rule Editor



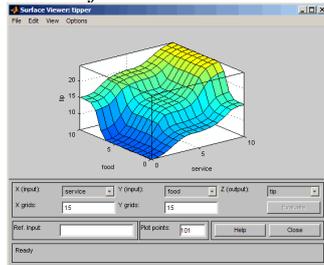
Gambar 7. The Rule Editor

4. The Rule Viewer



Gambar 8. The Rule Viewer

5. The Surface Viewer



Gambar 9. The Surface Viewer

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Pendefinisian Variabel

Variabel yang terkait berperan penting dalam menyelesaikan permasalahan. Variabel pada penelitian ini yaitu, variabel *input* terdiri dari variabel suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari. Kemudian, variabel *output*-nya yaitu variabel cuaca.

3.1.2 Pembentukan Himpunan Fuzzy

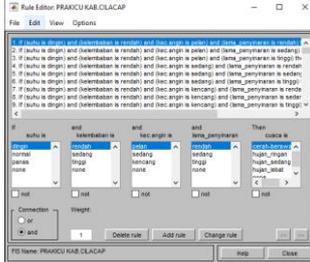
Pembentukan himpunan *fuzzy* disebut proses *fuzzifikasi* yang merupakan proses mengubah data *input* bernilai tegas menjadi *input* dalam bentuk derajat keanggotaan himpunan *fuzzy*. Dalam tahap ini akan membagi semesta *input* menjadi beberapa himpunan. *Fuzzifikas* dibentuk seperti pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

No	Fungsi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain Himpunan Fuzzy
1		Suhu Udara (°C)	Dingin	[24-34]	[24-27]
			Normal		[25-31]
			Panas		[29-34]
2	<i>Input</i>	Kelembaban Udara (%)	Kering	[70-95]	[70-80]
			Lembab		[75-90]
			Basah		[85-95]
3		Kecepatan Angin (Knot)	Pelan	[0-10]	[0-4]
			Sedang		[2-8]
			Kencang		[6-10]
4		Lama Penyinaran Matahari (%)	Rendah	[0-100]	[0-40]
			Sedang		[20-80]
			Tinggi		[60-100]
5	<i>Output</i>	Cuaca	Cerah-Berawan	[0-100]	[0-5]
			Hujan Ringan		[2,5-20]
			Hujan Sedang		[15-50]
			Hujan Lebat		[45-100]

3.1.3 Pembentukan Aturan-Aturan Fuzzy

Aturan-aturan *fuzzy* akan digunakan untuk memperoleh hasil *output* sesuai dengan perhitungan metode *Mamdani* dari prakiraan cuaca harian di Kabupaten Cilacap. Perencanaan *rule* pada *Fuzzy Inference System* Matlab yaitu sebanyak 81 *rules*.



Gambar 10. Perencanaan *Rule*

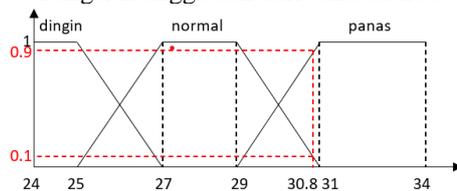
3.1.4 *Pengujian Sistem*

Pengujian sistem dilakukan setelah dibentuk untuk mengetahui prakiraan cuaca harian dengan parameter suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari. Kemudian, terdapat contoh kasus untuk pengujian yaitu, misalkan: tanggal 1 Juli 2021, suhu udara pada hari itu adalah 30.8 °C, kelembaban udara 84 %, kecepatan angin 3 *Knot*, dan lama penyinaran matahari 68 %. Prakiraan cuaca yang akan terjadi pada hari itu adalah?

1. Perhitungan manual *Fuzzy Inference System* metode *Mamdani*

a. Pembentukan Himpunan *Fuzzy*

- Fungsi keanggotaan dari suhu udara sebesar 30.8 °C, dirumuskan sebagai berikut:



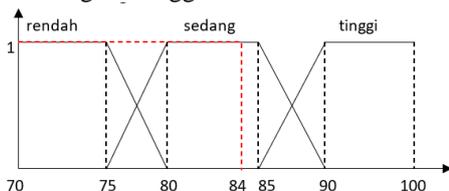
Gambar 11. Fungsi Keanggotaan Variabel Suhu Udara Kasus I

Dari Gambar 16, nilai suhu udara sebesar 30.8 °C terletak pada himpunan normal dan panas, sehingga derajat keanggotaan yang diperoleh adalah:

$$\mu_{normal}(x) = \frac{(31 - 30.8)}{(31 - 29)} = 0.1$$

$$\mu_{panas}(x) = \frac{(30.8 - 29)}{(31 - 29)} = 0.9$$

- Fungsi keanggotaan dari kelembaban udara sebesar 84%, dirumuskan sebagai berikut:



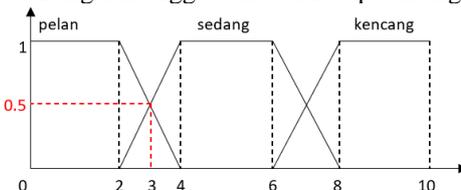
Gambar 12. Fungsi Keanggotaan Variabel Kelembaban Udara Kasus I

Dari Gambar 17, nilai kelembaban udara sebesar 84% terletak pada himpunan sedang, sehingga derajat keanggotaan yang diperoleh adalah:

$$\mu_{sedang}(x) = 1; 80 \leq x \leq 85$$

$$\mu_{sedang}(x) = 1$$

- Fungsi keanggotaan dari kecepatan angin sebesar 3 *Knot*, dirumuskan sebagai berikut:



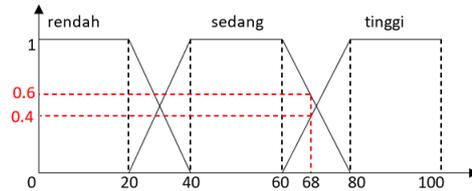
Gambar 13. Fungsi Keanggotaan Variabel Kecepatan Angin Kasus I

Dari Gambar 18. nilai kecepatan angin sebesar 3 *Knot* terletak pada himpunan pelan dan sedang, sehingga derajat keanggotaan yang diperoleh adalah:

$$\mu_{pelan}(x) = \frac{(4 - 3)}{(4 - 2)} = 0.5$$

$$\mu_{sedang}(x) = \frac{(3 - 2)}{(4 - 2)} = 0.5$$

- Fungsi keanggotaan dari lama penyinaran matahari sebesar 68%, dirumuskan sebagai berikut:



Gambar 14. Fungsi Keanggotaan Variabel Lama Penyinaran Matahari Kasus I

Dari Gambar 19. nilai lama penyinaran matahari sebesar 68% terletak pada himpunan sedang dan tinggi, sehingga derajat keanggotaan yang diperoleh adalah:

$$\mu_{sedang}(x) = \frac{(80 - 68)}{(80 - 60)} = 0.6$$

$$\mu_{tinggi}(x) = \frac{(68 - 60)}{(80 - 60)} = 0.4$$

b. Aplikasi Fungsi Implikasi

[R38] JIKA suhu udara normal, kelembaban udara sedang, kecepatan angin pelan, lama penyinaran matahari sedang, MAKA cuaca hujan ringan

$$\alpha - predikat_1 = \min(0.1; 1; 0.5; 0.6)$$

$$\alpha - predikat_1 = 0.1$$

[R39] JIKA suhu udara normal, kelembaban udara sedang, kecepatan angin pelan, lama penyinaran matahari tinggi, MAKA cuaca cerah-berawan

$$\alpha - predikat_2 = \min(0.1; 1; 0.5; 0.4)$$

$$\alpha - predikat_2 = 0.1$$

[R41] JIKA suhu udara normal, kelembaban udara sedang, kecepatan angin sedang, lama penyinaran matahari sedang, MAKA cuaca hujan ringan

$$\alpha - predikat_3 = \min(0.1; 1; 0.5; 0.6)$$

$$\alpha - predikat_3 = 0.1$$

[R42] JIKA suhu udara normal, kelembaban udara sedang, kecepatan angin sedang, lama penyinaran matahari tinggi, MAKA cuaca cerah-berawan

$$\alpha - predikat_4 = \min(0.1; 1; 0.5; 0.4)$$

$$\alpha - predikat_4 = 0.1$$

[R65] JIKA suhu udara panas, kelembaban udara sedang, kecepatan angin pelan, lama penyinaran matahari sedang, MAKA cuaca hujan ringan

$$\alpha - predikat_5 = \min(0.9; 1; 0.5; 0.6)$$

$$\alpha - predikat_5 = 0.5$$

[R66] JIKA suhu udara panas, kelembaban udara sedang, kecepatan angin pelan, lama penyinaran matahari tinggi, MAKA cuaca cerah-berawan

$$\alpha - predikat_6 = \min(0.9; 1; 0.5; 0.4)$$

$$\alpha - predikat_6 = 0.4$$

[R68] JIKA suhu udara panas, kelembaban udara sedang, kecepatan angin sedang, lama penyinaran matahari sedang, MAKA cuaca hujan ringan

$$\alpha - predikat_7 = \min(0.9; 1; 0.5; 0.6)$$

$$\alpha - predikat_7 = 0.5$$

[R69] JIKA suhu udara panas, kelembaban udara sedang, kecepatan angin sedang, lama penyinaran matahari tinggi, MAKA cuaca hujan ringan

$$\alpha - predikat_8 = \min(0.9; 1; 0.5; 0.4)$$

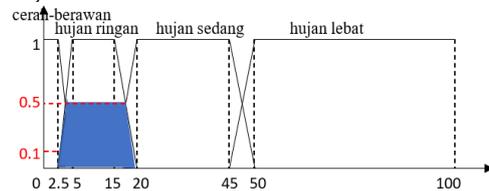
$$\alpha - predikat_8 = 0.4$$

c. Komposisi Aturan

$$\mu_{sf}[x] = \max(\mu_{cerah-berawan}, \mu_{hujan ringan})$$

$$\mu_{sf}[x] = \max(0.1; 0.1; 0.1; 0.1; 0.5; 0.4; 0.5; 0.4)$$

$$\mu_{sf}[x] = (0.5)$$



Gambar 15. Daerah Hasil Komposisi Aturan Pada Kasus I
Selanjutnya, menentukan titik potong, sebagai berikut:

1. Menentukan titik potong 1

$$\frac{t_1 - 2.5}{5 - 2.5} = 0.5$$

$$t_1 = (0.5 \times 2.5) + 2.5 = 3.75$$

2. Menentukan titik potong 2

$$\frac{20 - t_2}{20 - 15} = 0.5$$

$$t_2 = 20 - (0.5 \times 5) = 17.5$$

Sehingga diperoleh daerah solusi *fuzzy* seperti gambar 2.20 dengan fungsi keanggotaannya sebagai berikut:

$$\mu_{cuaca}[z] = \begin{cases} \frac{z - 2.5}{5 - 2.5}; & 2.5 \leq z \leq 3.75 \\ 0.5; & 3.75 \leq z \leq 17.5 \\ \frac{20 - z}{20 - 15}; & 17.5 \leq z \leq 20 \end{cases}$$

d. Defuzzifikasi

Proses *defuzzifikasi* pada metode *Mamdani* menggunakan metode *Centroid of Area* (COA) yaitu menentukan nilai *crisp* dengan mengambil titik pusat daerah *fuzzy*. Perhitungan *defuzzifikasi* sebagai berikut:

<ul style="list-style-type: none"> • $M_1 = \int_{2.5}^{3.75} \frac{z-2.5}{5-2.5} z dz$ $M_1 = 1.0416$ 	<ul style="list-style-type: none"> • $A_1 = \int_{2.5}^{3.75} \frac{z-2.5}{5-2.5} dz$ $A_1 = 0.3125$
<ul style="list-style-type: none"> • $M_2 = \int_{3.75}^{17.5} 0.5z dz$ $M_2 = 73.046875$ 	<ul style="list-style-type: none"> • $A_2 = \int_{3.75}^{17.5} 0.5 dz$ $A_2 = 6.875$
<ul style="list-style-type: none"> • $M_3 = \int_{17.5}^{20} \frac{20-z}{20-15} z dz$ $M_3 = 11.3917$ 	<ul style="list-style-type: none"> • $A_3 = \int_{17.5}^{20} \frac{20-z}{20-15} dz$ $A_3 = 0.625$

Sehingga, diperoleh titik pusat daerah *fuzzy* sebagai berikut:

$$z = \frac{\int_z \mu(z) z dz}{\int_z \mu(z) dz}$$

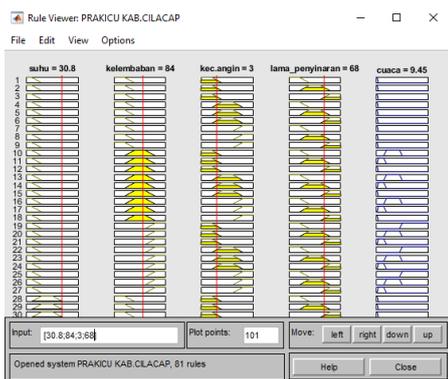
$$z = \frac{M_1 + M_2 + M_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$z = \frac{1.0416 + 73.046875 + 11.3917}{0.3125 + 6.875 + 0.625} = 10.94$$

Hasil dari perhitungan *defuzzifikasi* ketika suhu udara 30.8 °C, kelembaban udara 84 %, kecepatan angin 3 *Knot*, dan lama penyinaran matahari 68 % diperoleh nilai *fuzzy* 9.45, dimana nilai *fuzzy* tersebut menunjukkan pada himpunan hujan ringan. Jadi, cuaca pada 1 juli 2021 adalah hujan ringan.

2. Perhitungan menggunakan *software* Matlab *Fuzzy Inference System* metode *Mamdani*

Pertama, pilih *View* → *Rules* untuk ditampilkan tampilan *Rule Viewer*. Kemudian masukkan data dari setiap variabel *input* yaitu [30.8 84 3 68] ke dalam FIS metode *Mamdani* yang telah dibangun di Matlab. Tampilan *Rule Viewer* dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Prakiraan Cuaca Harian Pada Kasus I Menggunakan Matlab Berdasarkan hasil dari sistem prakiraan cuaca harian diperoleh nilai *fuzzy* 9.45, dimana nilai *fuzzy* tersebut menunjukkan pada himpunan hujan ringan. Sehingga, dapat disimpulkan pada Matlab dengan suhu udara 30.8 °C, kelembaban udara 84 %, kecepatan angin 3 *Knot*, dan lama penyinaran matahari 68 %, menunjukkan cuaca pada 1 Juli 2021 adalah hujan ringan.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan analisis proses logika *fuzzy Mamdani* dari 304 data cuaca harian di Kabupaten Cilacap dan pengujian sistem logika *fuzzy Mamdani* yang telah dibangun dengan bantuan *software* Matlab untuk mengetahui cuaca harian, maka diperoleh hasil prakiraan cuaca harian dengan menggunakan logika *fuzzy Mamdani* yaitu 124 data cuaca cerah-berawan, 129 data hujan ringan, 39 data hujan sedang, dan 12 data hujan lebat. Tingkat keakuratan prakiraan cuaca harian di Kabupaten Cilacap yang diperoleh menggunakan logika *fuzzy Mamdani* adalah sebesar 70.72%.

Tabel hasil validasi hasil prakiraan cuaca sistem logika *fuzzy Mamdani* dengan keadaan sebenarnya dapat dilihat pada Tabel 2. dan Tabel 3.

Tabel 2. Validasi Hasil Prakiraan Cuaca Harian per Bulan

Bulan	Aktual	Prediksi	Ketepatan Prediksi (%)
Januari	31	24	77.42
Februari	28	20	71.43
Maret	31	20	64.52
April	30	19	63.33
Mei	31	26	83.87
Juni	30	24	80.00
Juli	31	25	80.65
Agustus	31	18	58.06
September	30	18	60.00
Oktober	31	21	67.74
Jumlah	304	215	70,72%

Tabel 3. Validasi Hasil Prakiraan Cuaca Sistem Logika *Fuzzy Mamdani* dengan Keadaan Sebenarnya

No	Logika Fuzzy	Cerah-Berawan	Hujan			Jumlah
			Ringan	Sedang	Lebat	
1	Aktual	108	7	165	24	304
2	Prediksi	124	12	129	39	
Jumlah benar (hari)			215			304
Jumlah salah (hari)			89			
Keakuratan (%)			70,72%			

4 Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan logika *fuzzy Mamdani* pada prakiraan cuaca harian menggunakan bantuan *software* Matlab dengan membentuk 4 variabel *input* yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari dengan masing-masing menjadi 3 himpunan *fuzzy*, 1 variabel *output* yaitu cuaca menjadi 4 himpunan *fuzzy* diperoleh akurasi hasil prakiraan cuaca harian yaitu sebesar 70.72% untuk data cuaca per hari pada tahun 2021 (Januari s.d. Oktober). Hal ini menunjukkan bahwa metode *Mamdani* baik digunakan untuk prakiraan cuaca harian di Stasiun Meteorologi Tunggul Wulung Cilacap, Kabupaten Cilacap karena tingkat keakuratan diatas 60%.

Daftar Pustaka

- Buana, Wira. 2017. "Penerapan Fuzzy Mamdani Untuk Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Telepon Seluler." *Edik Informatika* 2(1):138–43. doi: 10.22202/ei.2015.v2i1.1455.
- Firmansyah, A. 2007. "D a s a r - d a s a r P e m r o g r a m a n M a t l a B." *IlmuKomputer.Com* 1–10.
- Julisman, Zukri, and Erlin. 2014. "Prediksi Tingkat Curah Hujan Di Kota Pekanbaru Menggunakan Logika Fuzzy Mamdani." *Jurnal SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi* 3(1):65–72.
- Kusumadewi, S., and H. Purnomo. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy: Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mahanani, Uli, A. E. Fahrudin, and Nurlina. 2015. "Penerapan Logika Fuzzy Untuk Memprediksi Cuaca Harian Di Banjarbaru." *Jurnal Fisika FLUX* 12:13–19.
- Mahmud, Zulkifli, Nerfita Nikentari, and Eka Suswaini. 2016. "Analisa Perbandingan Metode Sugeno Dan Mamdani Dalam Sistem Prediksi Cuaca (Studi Kasus BMKG Kelas III Tanjungpinang)." *Teknik Informatika* 1–9.
- MathWorks. 2021. "Build Fuzzy Systems Using Fuzzy Logic Designer." Retrieved December 1, 2021, from <https://www.mathworks.com/help/fuzzy/building-systems-with-fuzzy-logic-toolbox-software.html>.
- Wele, Imanuel Here, Nelci Dessy Rumlaklak, and Meiton Boru. 2020. "Sistem Peramalan Cuaca Dengan Fuzzy Mamdani (Studi Kasus: BMKG Lasiana)." *Jurnal Komputer Dan Informatika* 8(2):163–69. doi: 10.35508/jicon.v8i2.2883.