

Implementasi Logika Fuzzy pada Alat Pengering Lada Otomatis

Oleh:

Septiani Kusuma Ningrum

09011182025018

SK5B



ABSTRAK

Lada merupakan salah satu jenis rempah yang sangat penting baik ditinjau dari peranannya sebagai salah satu penyumbang devisa negara maupun manfaat dan kegunaannya yang tidak dapat digantikan dengan jenis rempah lainnya. Indonesia merupakan salah satu produsen lada terbesar di dunia, dan komoditas lada tersebut sebagian besar diekspor dalam bentuk lada hitam dan lada putih serta dalam jumlah kecil dengan bentuk sudah diolah berupa lada bubuk dan minyak lada.

Di dunia pertanian, para petani lada yang ada di Indonesia memiliki masalah pada saat proses pengeringan lada. Tahap pengeringan lada bisa dianggap tahap yang paling rawan, karena apabila lada tidak segera dikeringkan akan menyebabkan kualitas lada menjadi kurang baik. Pengeringan lada yang biasa dilakukan para petani adalah dengan cara tradisional yaitu dengan dijemur di bawah sinar matahari. Penjemuran dengan sinar matahari seperti ini akan sulit dilakukan pada saat musim hujan tiba dan juga para petani lada harus menghabiskan waktunya seharian untuk mengangkat lada tersebut apabila turun hujan secara tiba-tiba, serta menjaga lada dari hama, debu dan hewan-hewan liar yang sering berkeliaran.



PENDAHULUAN



- **LOGIKA FUZZY**

Logika Fuzzy pertama kali dikembangkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Teori ini banyak diterapkan di berbagai bidang, antara lain merepresentasikan pikiran manusia kedalam suatu sistem. “Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output” (Kusuma Dewi, 2004).

Banyak alasan mengapa penggunaan logika fuzzy ini sering dipergunakan antara lain, konsep logika fuzzy yang mirip dengan konsep berpikir manusia. Sistem fuzzy dapat merepresentasikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk matematis dengan lebih menyerupai cara berpikir manusia.

- **FUZZY INFERENCE SYSTEM**

Fuzzy Inference System memiliki beberapa metode antara lain:

- Metode mamdani
- Metode Sugeno
- Metode Tsukamoto
- dll

CARA KERJA LOGIKA FUZZY

Fuzzifikasi

01

Rule Based

02

Defuzzifikasi

03

Cara Kerja Logika Fuzzy

01 Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah suatu proses pengubahan nilai tegas yang ada ke dalam fungsi keanggotaan. Dalam hal ini fungsi keanggotaan yang digunakan adalah kurva segitiga dan kurva trapesium. Dalam hal ini, terdapat 3 variabel, yaitu 2 variabel input dan 1 variabel output

- Variabel Input
 1. Volum : Sedikit, Sedang, Banyak
 2. Kelembaban : Kering, Sedang, Basah
- Variabel Output

Suhu Pengering Lada : Dingin, Sedang, Panas

02 Rule Based

Aturan dasar (rule based) pada logika fuzzy merupakan suatu bentuk aturan relasi “Jika-Maka” atau “if-then” seperti berikut ini: if x is A then y is B dimana A dan B adalah linguistic values yang didefinisikan dalam rentang variabel X dan Y.

Pernyataan “x is A” disebut antecedent atau premis. Pernyataan “y is B” disebut consequent atau kesimpulan.

03 Defuzzifikasi

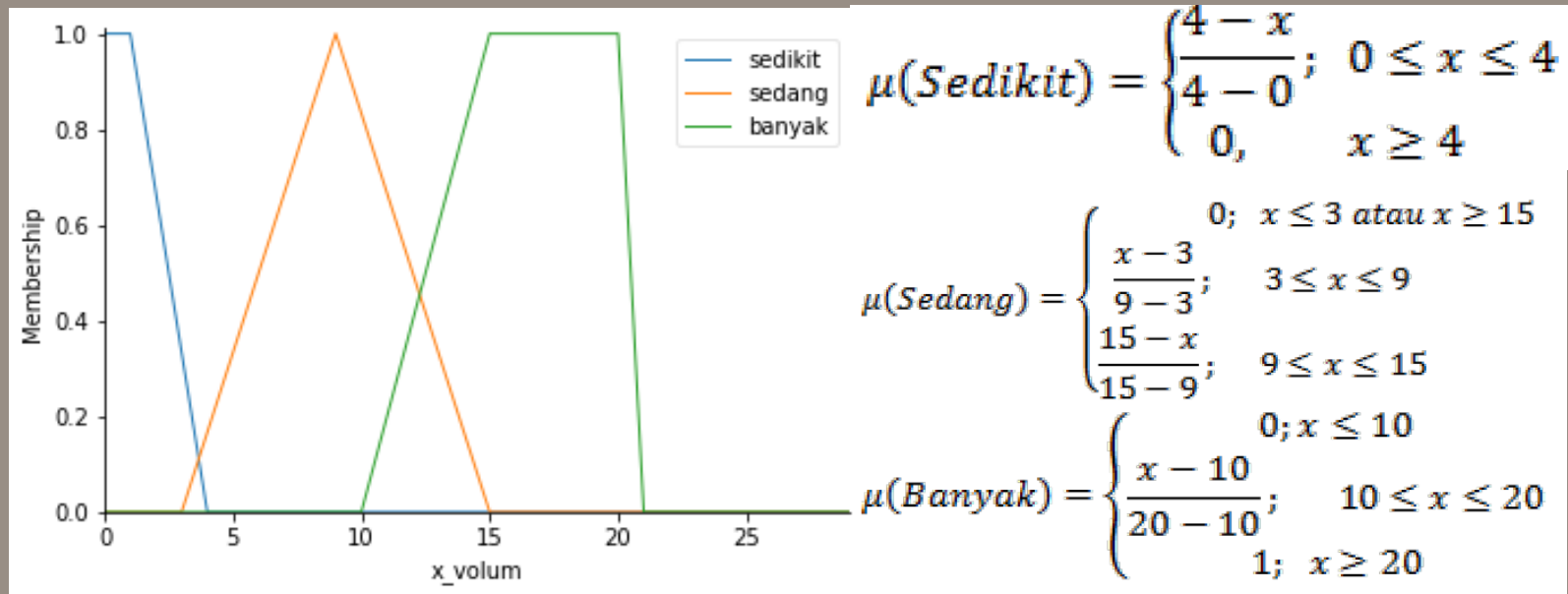
Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu. Banyak metode yang dapat digunakan, diantaranya menggunakan Fuzzy Inference System dengan Metode Mamdani (Metode Min-Max).

Cara Kerja Logika Fuzzy

01

Fuzzifikasi

- Fungsi Keanggotaan Variabel Volum



sedikit (0-4), sedang (3-15), banyak(10-20)

Cara Kerja Logika Fuzzy

01

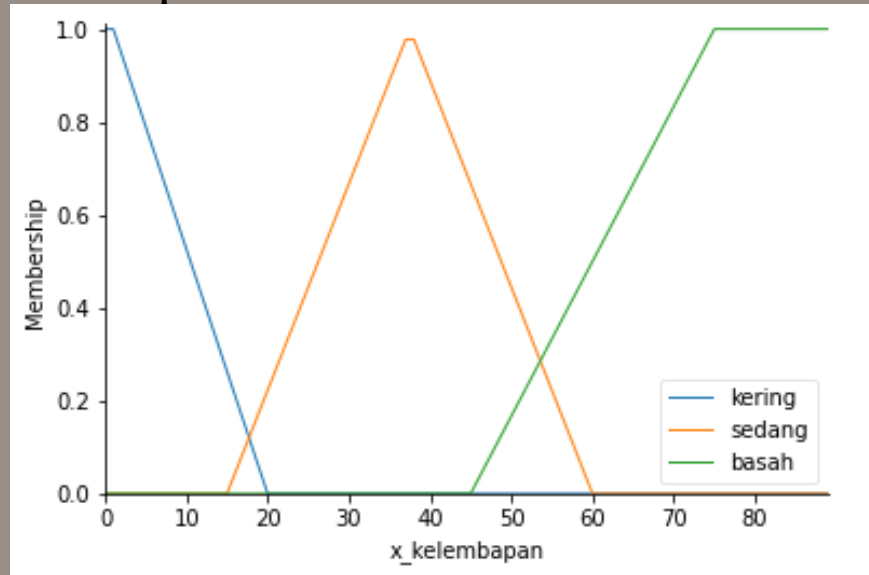
Fuzzifikasi

- Fungsi Keanggotaan Variabel Kelembapan

$$\mu(Kering) = \begin{cases} \frac{20-x}{20-1}; & 1 \leq x \leq 20 \\ 0, & x \geq 20 \end{cases}$$

$$\mu(Sedang) = \begin{cases} 0; & x \leq 15 \text{ atau } x \geq 60 \\ \frac{x-15}{37,5-15}; & 15 \leq x \leq 37,5 \\ \frac{60-x}{60-37,5}; & 37,5 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

$$\mu(Basah) = \begin{cases} 0; & x \leq 45 \\ \frac{x-45}{90-45}; & 45 \leq x \leq 90 \\ 1; & x \geq 90 \end{cases}$$

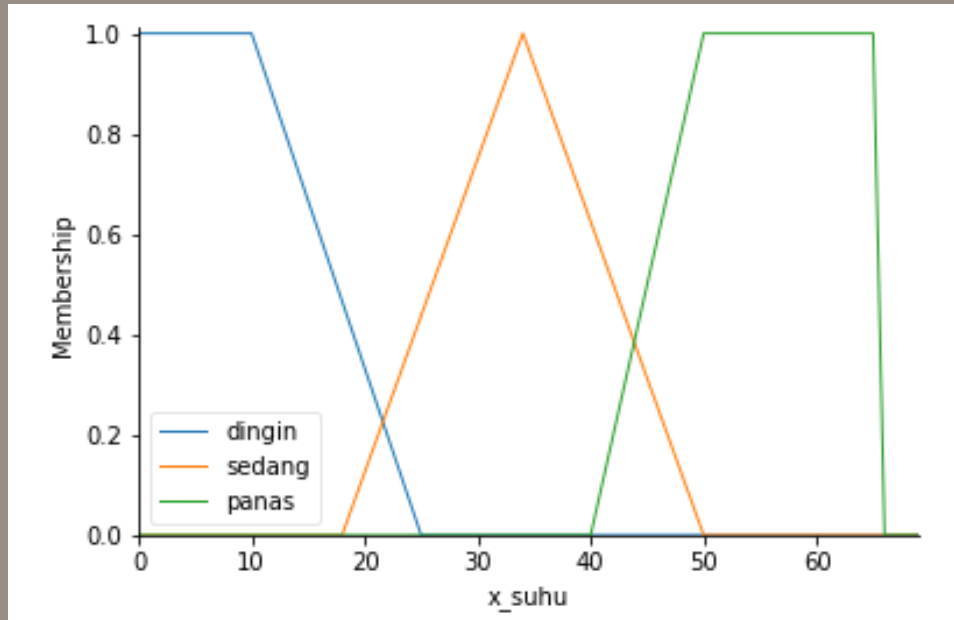


Kering (0-20), Sedang (15-60), Basah(45-90))

Cara Kerja Logika Fuzzy

01 Fuzzifikasi

- Fungsi Keanggotaan Variabel Suhu



Dingin (0-25), Sedang (18-50), Panas(40-65)

02 Rule Base

Rule 1	If (volum is sedikit) and (kelembapan is kering) then (suhu is dingin) (1)
Rule 2	If (volum is sedikit) and (kelembapan is sedang) then (suhu is sedang) (1)
Rule 3	If (volum is sedikit) and (kelembapan is basah) then (suhu is panas) (1)
Rule 4	If (volum is sedang) and (kelembapan is kering) then (suhu is dingin) (1)
Rule 5	If (volum is sedang) and (kelembapan is sedang) then (suhu is sedang) (1)
Rule 6	If (volum is sedang) and (kelembapan is basah) then (suhu is panas) (1)
Rule 7	If (volum is banyak) and (kelembapan is kering) then (suhu is dingin) (1)
Rule 8	If (volum is banyak) and (kelembapan is sedang) then (suhu is sedang) (1)
Rule 9	If (volum is banyak) and (kelembapan is basah) then (suhu is panas) (1)



CONTOH KASUS

Produsen lada pada suatu daerah memberlakukan otomatisasi pada alat pengering lada nya yaitu dengan memasang sensor volum yang digunakan untuk mendeteksi banyaknya lada yang dimasukkan kedalam alat tersebut dan sensor kelembaban untuk mendeteksi kelembaban dari lada tersebut. Pada kasus ini, diketahui volum lada sebanyak 3 liter serta kelembapan lada 55. Bagaimana respon yang akan diberikan oleh alat pengering tersebut?

PEMBAHASAN

Volum = 3 liter

Kelembapan lada = 55

1. Karena Volum Lada 3 Liter dimana berada pada nilai Sedikit dan Sedang, maka digunakan rumus fungsi keanggotaan sebagai berikut

$$\text{Input.Volum}[3] = \begin{cases} \frac{4-3}{4-0} = 0,25 \\ 0 \end{cases}$$

2. Karena Kelembapan Lada 55 dimana berada pada nilai Sedang dan Basah, maka digunakan rumus fungsi keanggotaan sebagai berikut

$$\text{Input.Kelembapan}[55] = \begin{cases} \frac{60-55}{60-37,5} = 0,22 \\ \frac{55-45}{90-45} = 0,22 \end{cases}$$

3. Dari data fuzzy input sebelumnya, dapat dilakukan operasi silang diperoleh sebagai berikut:
(0,25 dan 0,22)(0,25 dan 0,22)(0 dan 0,22)(0 dan 0,22)

03 DEFUZZIFIKASI

4. Gunakan aturan min(terkecil) lalu implementasikan kedalam rule base :

[R1] IF Volum is Sedikit(0,25) AND Kelembapan is Sedang(0,22) THEN Suhu is Sedang(0,22)

[R2] IF Volum is Sedikit(0,25) AND Kelembapan is Basah(0,22) THEN Suhu is Panas (0,22)

[R3] IF Volum is Sedang (0) AND Kelembapan is Sedang(0,22) THEN Suhu is Sedang(0)

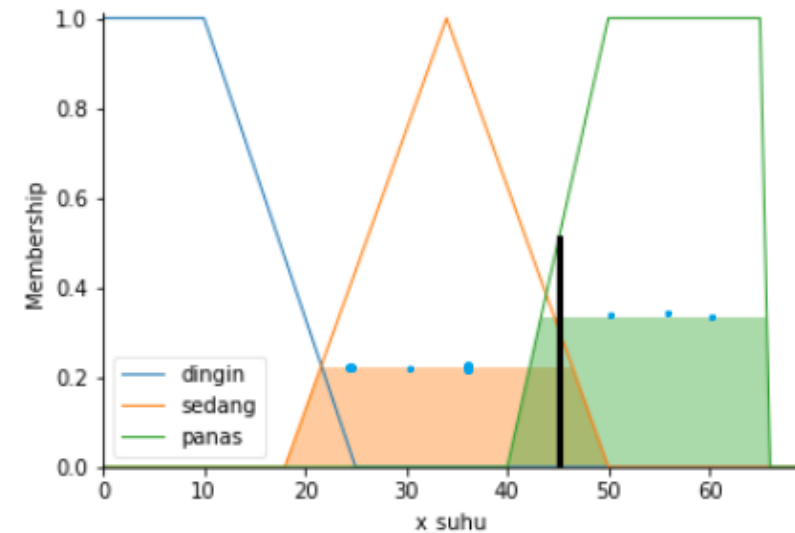
[R4] IF Volum is Sedang(0) AND Kelembapan is Basah(0,22) THEN Suhu is Panas (0)

5. Gunakan nilai max(terbesar) pada 4 rule base sebelumnya, sehingga diperoleh:

Suhu is Sedang(0,22) v Suhu is Sedang(0), dihasilkan Suhu is (0,22)

Suhu is Panas (0,22) v Suhu is Panas (0), dihasilkan Suhu is (0,22)

6. Berdasarkan output yang diperoleh pada program, akan dihasilkan satu set fuzzy. Selanjutnya akan dilakukan defuzzifikasi dengan metode Centeroid (Mamdani) sebagai berikut:



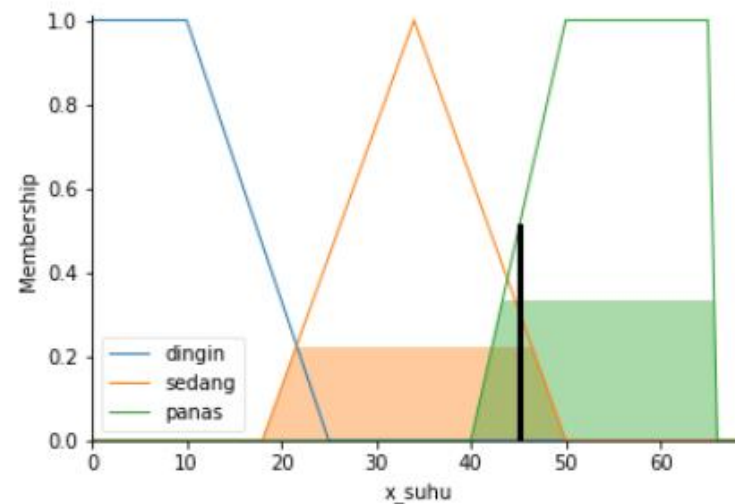
PEMBAHASAN

7. Lakukan perhitungan dengan metode centeroid

$$y = \frac{\sum y \mu R(y)}{\sum \mu R(y)}$$

$$y = \frac{(25 + 30 + 35) * 0,22 + (50 + 55 + 60) * 0,22}{0,22 + 0,22 + 0,22 + 0,22 + 0,22 + 0,22} = \frac{(90 * 0,22) + (165 * 0,22)}{1,32} = \frac{56,1}{1,32} = 42,5$$

8. Berdasarkan hasil yang diperoleh yaitu 42,5. Didapatkan output dari Suhu adalah Panas. Dapat dilihat pada grafik berikut:



TERIMA KASIH