

**LAPORAN TUGAS AKHIR PEMODELAN FUZZY**  
**FIKA MAULA HANAFI / 662020007**

**Perbandingan Penggunaan Defuzzifikasi Centroid, Bisector, *Metode Mean of Maximum (MOM)*, *Metode Largest Of Maximum (LOM)*, *Metode Smallest Of Maximum (SOM)* pada Logika Fuzzy Mamdani dalam Menganalisis Kepuasan Pelanggan pada Warung Klasik**

**STUDI KASUS :**

Fika memiliki usaha “Warung Klasik” yang baru berjalan 1 tahun 8 bulan dan sudah memiliki beberapa karyawan. Dalam mempertahankan persaingan pasar, Fika harus memperhatikan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, Fika berencana menganalisis kepuasan pelanggan dengan memperhatikan variabel kualitas pelayanan dan kualitas hidangan. Sebagai sampel, suatu hari Fika meminta penilaian oleh seorang pelanggan yang datang ke warungnya dimana nantinya akan digunakan dalam mengukur tingkat kepuasan (%). Pelanggan tersebut memberikan nilai 8 untuk pelayanan dan 7 untuk hidangan yang mana penilaian dilakukan antara 0 – 10.

**PENYELESAIAN :**

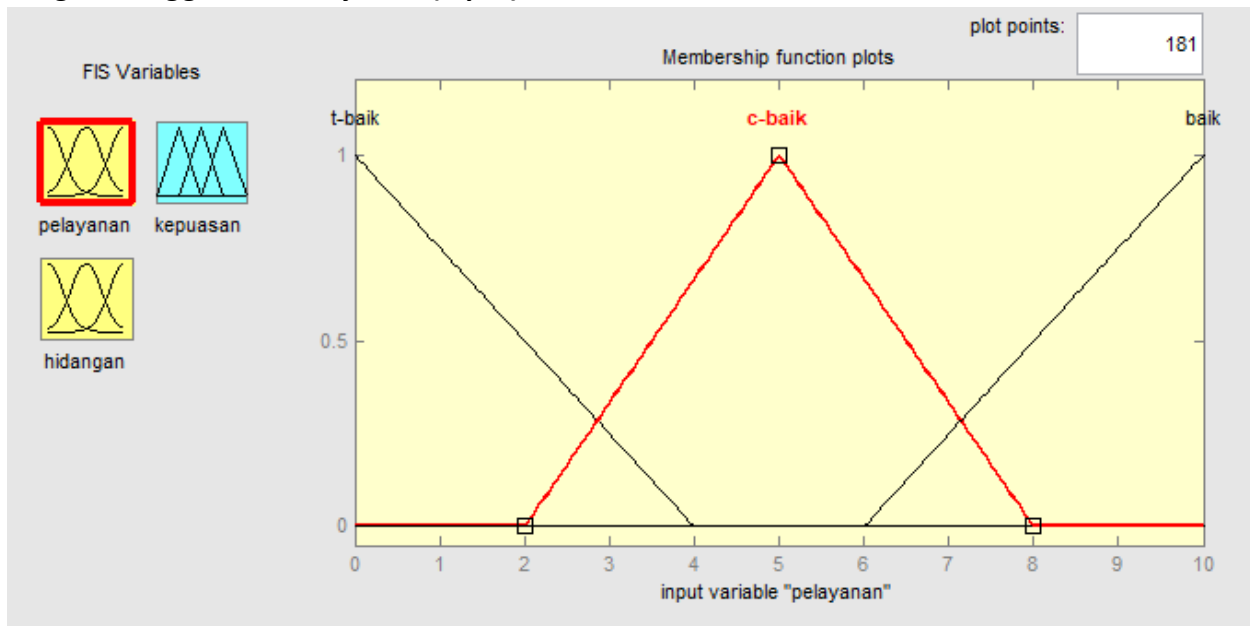
***Variabel Input***

- Pelayanan : 7
- Hidangan : 6

***Himpunan***

Variabel	Himpunan	Domain
Pelayanan	Tidak Baik	[0 4]
	Cukup Baik	[2 8]
	Baik	[6 10]
Hidangan	Tidak Enak	[0 5]
	Cukup Enak	[4 8]
	Enak	[7 10]
Tingkat Kepuasan	Tidak Puas	[0 40]
	Cukup Puas	[30 70]
	Puas	[60 100]

## Fungsi Keanggotaan Pelayanan (Input)



$$\mu_{tidakbaik} = \begin{cases} 1, & x \leq 0 \\ \frac{4-x}{4-0}, & 0 < x < 4 \\ 0, & x \geq 4 \end{cases}$$

$$\mu_{cukupbaik} = \begin{cases} 1, & x = 5 \\ \frac{x-2}{5-2}, & 2 < x < 5 \\ \frac{8-x}{8-5}, & 5 < x < 8 \\ 0, & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{baik} = \begin{cases} 0, & x \leq 6 \\ \frac{x-6}{10-6}, & 6 < x < 10 \\ 1, & x \geq 10 \end{cases}$$

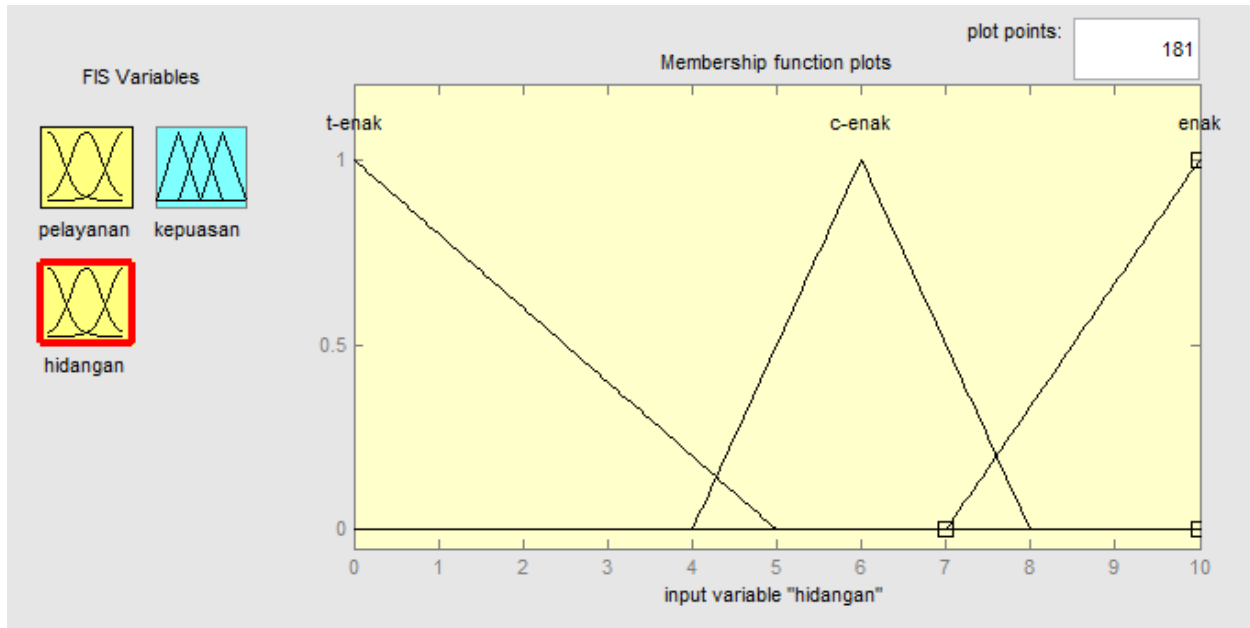
Nilai *pelayanan* = 7, maka

$$\mu_{tidakbaik}(7) = 0$$

$$\mu_{cukupbaik}(7) = \frac{8-7}{8-5} = \frac{1}{3} = 0,33$$

$$\mu_{baik} = \frac{7-6}{10-6} = \frac{1}{4} = 0,25$$

### Fungsi Keanggotaan Hidangan (Input)



$$\mu_{tidakenak} = \begin{cases} 1, & x \leq 0 \\ \frac{5-x}{5-0}, & 0 < x < 5 \\ 0, & x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{cukupenak} = \begin{cases} 1, & x = 6 \\ \frac{x-4}{5-4}, & 4 < x < 6 \\ \frac{8-x}{8-6}, & 6 < x < 8 \\ 0, & x \leq 4 \text{ atau } x \geq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{enak} = \begin{cases} 0, & x \leq 7 \\ \frac{x-7}{10-7}, & 7 < x < 10 \\ 1, & x \geq 10 \end{cases}$$

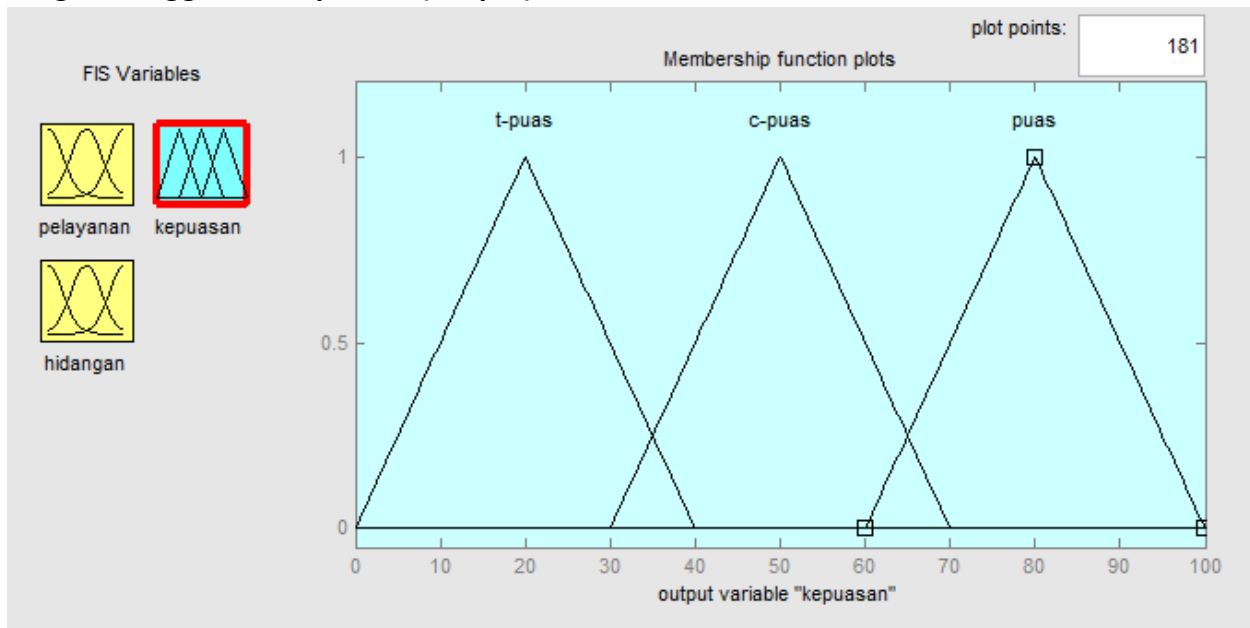
Nilai *hidangan* = 6, maka

$$\mu_{tidakenak}(6) = 0$$

$$\mu_{cukupenak}(6) = 1$$

$$\mu_{enak} = 0$$

## Fungsi Keanggotaan Kepuasan (Output)



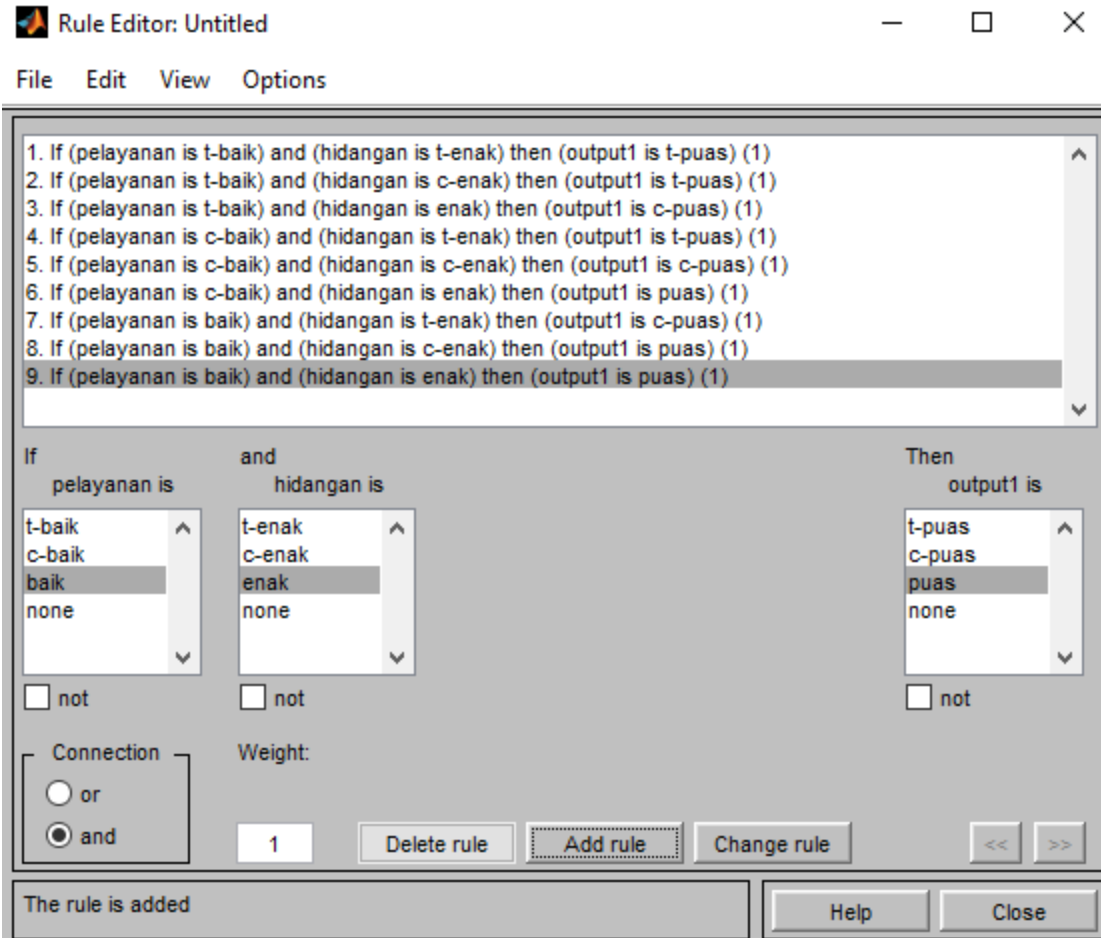
$$\mu_{tidakpuas} = \begin{cases} 1, & x = 20 \\ \frac{x-0}{20-0}, & 0 < x < 20 \\ \frac{40-x}{40-20}, & 20 < x < 40 \\ 0, & x \leq 0 \text{ atau } x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{cukuppuas} = \begin{cases} 1, & x = 50 \\ \frac{x-30}{50-30}, & 30 < x < 50 \\ \frac{70-x}{70-50}, & 50 < x < 70 \\ 0, & x \leq 30 \text{ atau } x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{puas} = \begin{cases} 1, & x = 80 \\ \frac{x-60}{80-60}, & 60 < x < 80 \\ \frac{100-x}{100-80}, & 80 < x < 100 \\ 0, & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 100 \end{cases}$$

## Penetapan Kriteria

hidangan\pelayanan	t-baik	c-baik	baik
t-enak	t-puas	t-puas	c-puas
c-enak	t-puas	c-puas	Puas
enak	c-puas	puas	puas



## Inferensi

[R1] IF pelayanan t-baik and hidangan t-enak then Tingkat kepuasan t-puas

$$\begin{aligned}
 \alpha - predikat1 &= \mu_{tidakbaik} \cap \mu_{tidakenak} \\
 &= \min(\mu_{tidakbaik}(7), \mu_{tidakenak}(6)) \\
 &= \min(0,0) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

[R2] IF pelayanan t-baik and hidangan c-enak then Tingkat kepuasan t-puas

$$\begin{aligned}
 \alpha - predikat2 &= \mu_{tidakbaik} \cap \mu_{cukupenak} \\
 &= \min(\mu_{tidakbaik}(7), \mu_{cukupenak}(6)) \\
 &= \min(0,1) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

[R3] IF pelayanan t-baik and hidangan enak then Tingkat kepuasan c-puas

$$\alpha - predikat3 = \mu_{tidakbaik} \cap \mu_{enak}$$

$$\begin{aligned}
&= \min(\mu_{tidakbaik}(7), \mu_{enak}(6)) \\
&= \min(0,0) \\
&= 0
\end{aligned}$$

[R4] IF pelayanan c-baik and hidangan t-enak then Tingkat kepuasan t-puas

$$\begin{aligned}
\alpha - predikat4 &= \mu_{cukupbaik} \cap \mu_{tidakenak} \\
&= \min(\mu_{cukupbaik}(7), \mu_{tidakenak}(6)) \\
&= \min(0.33,0) \\
&= 0
\end{aligned}$$

[R5] IF pelayanan c-baik and hidangan c-enak then Tingkat kepuasan c-puas

$$\begin{aligned}
\alpha - predikat5 &= \mu_{cukupbaik} \cap \mu_{cukupenak} \\
&= \min(\mu_{cukupbaik}(7), \mu_{cukupenak}(6)) \\
&= \min(0.33,1) \\
&= 0.33
\end{aligned}$$

[R6] IF pelayanan c-baik and hidangan enak then Tingkat kepuasan puas

$$\begin{aligned}
\alpha - predikat6 &= \mu_{cukupbaik} \cap \mu_{enak} \\
&= \min(\mu_{cukupbaik}(7), \mu_{enak}(6)) \\
&= \min(0.33,0) \\
&= 0
\end{aligned}$$

[R7] IF pelayanan baik and hidangan t-enak then Tingkat kepuasan c-puas

$$\begin{aligned}
\alpha - predikat7 &= \mu_{baik} \cap \mu_{tidakenak} \\
&= \min(\mu_{baik}(7), \mu_{tidakenak}(6)) \\
&= \min(0.25,0) \\
&= 0
\end{aligned}$$

[R8] IF pelayanan baik and hidangan c-enak then Tingkat kepuasan puas

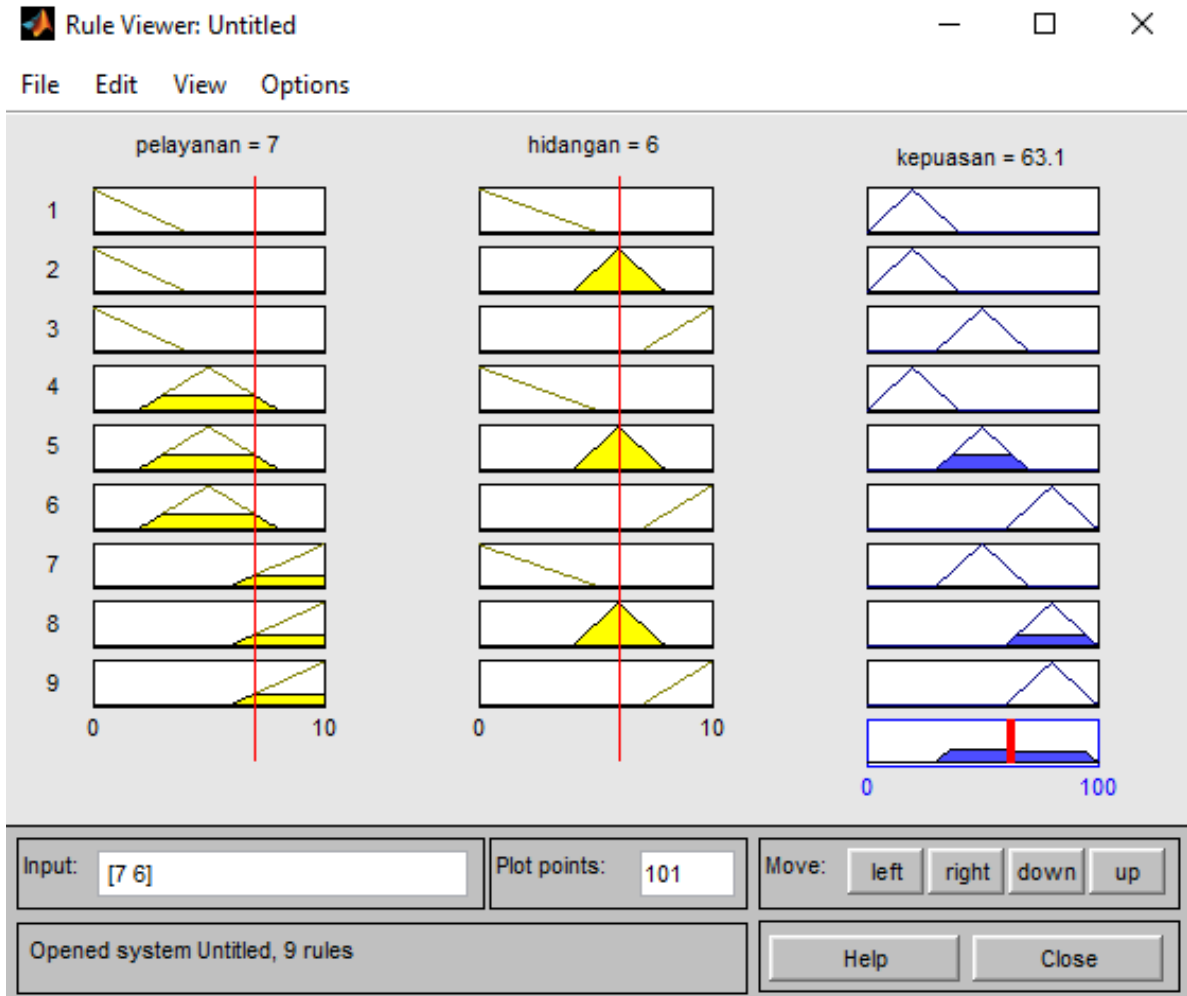
$$\begin{aligned}
\alpha - predikat8 &= \mu_{baik} \cap \mu_{cukupenak} \\
&= \min(\mu_{baik}(7), \mu_{cukupenak}(6)) \\
&= \min(0.25,1) \\
&= 0.25
\end{aligned}$$

[R9] IF pelayanan baik and hidangan enak then Tingkat kepuasan puas

$$\begin{aligned}
\alpha - predikat9 &= \mu_{baik} \cap \mu_{enak} \\
&= \min(\mu_{baik}(7), \mu_{cukupenak}(6)) \\
&= \min(0.25,0) \\
&= 0
\end{aligned}$$

## Defuzzifikasi

- Centroid



Solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat ( $z^*$ ) daerah fuzzy.

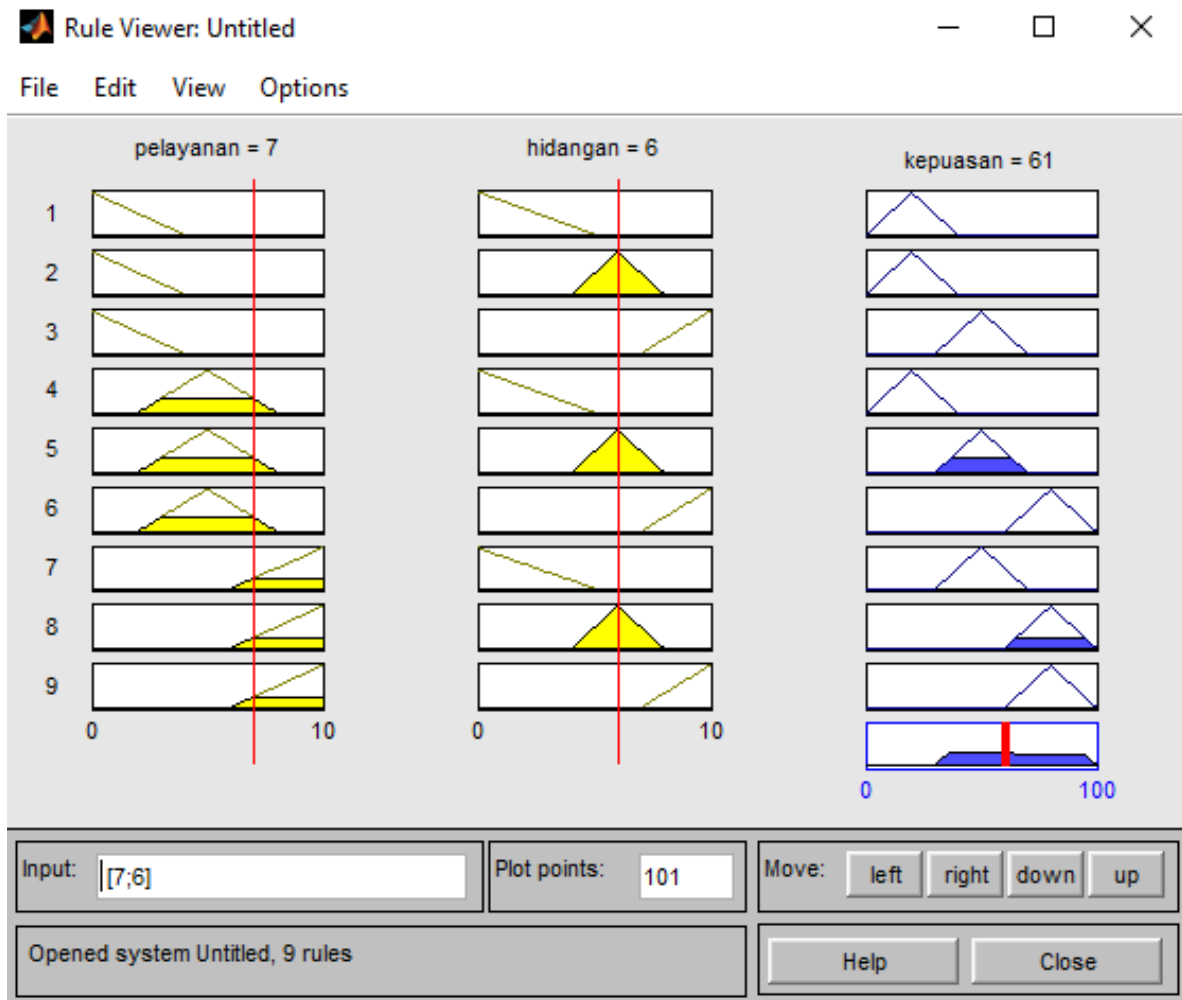
Untuk kontinu,

$$z^* = \frac{\int_{z_l}^{z_u} z\mu(z)dz}{\int_{z_l}^{z_u} \mu(z)dz}; z_l \leq z \leq z_u$$

Untuk Diskrit,

$$z^* = \frac{\sum_{i=1}^n z_i\mu(z_i)}{\sum_{i=1}^n \mu(z_i)}$$

- *Bisector*

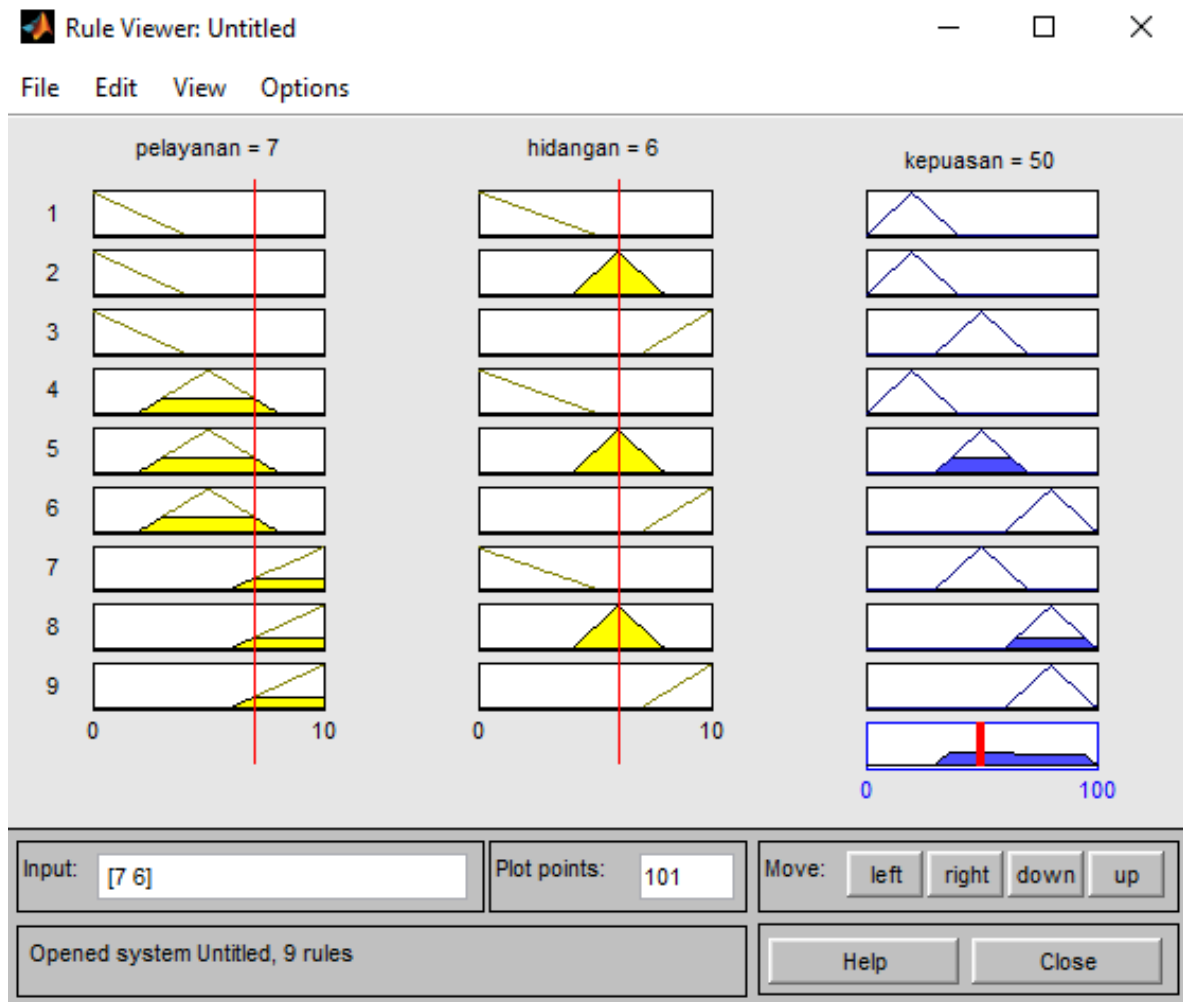


Solusi *crisp* diperoleh dengan mengambil nilai pada domain fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan separo dari total nilai keanggotaan di daerah fuzzy tersebut.

$$z = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n z_i \mu(z_i)$$



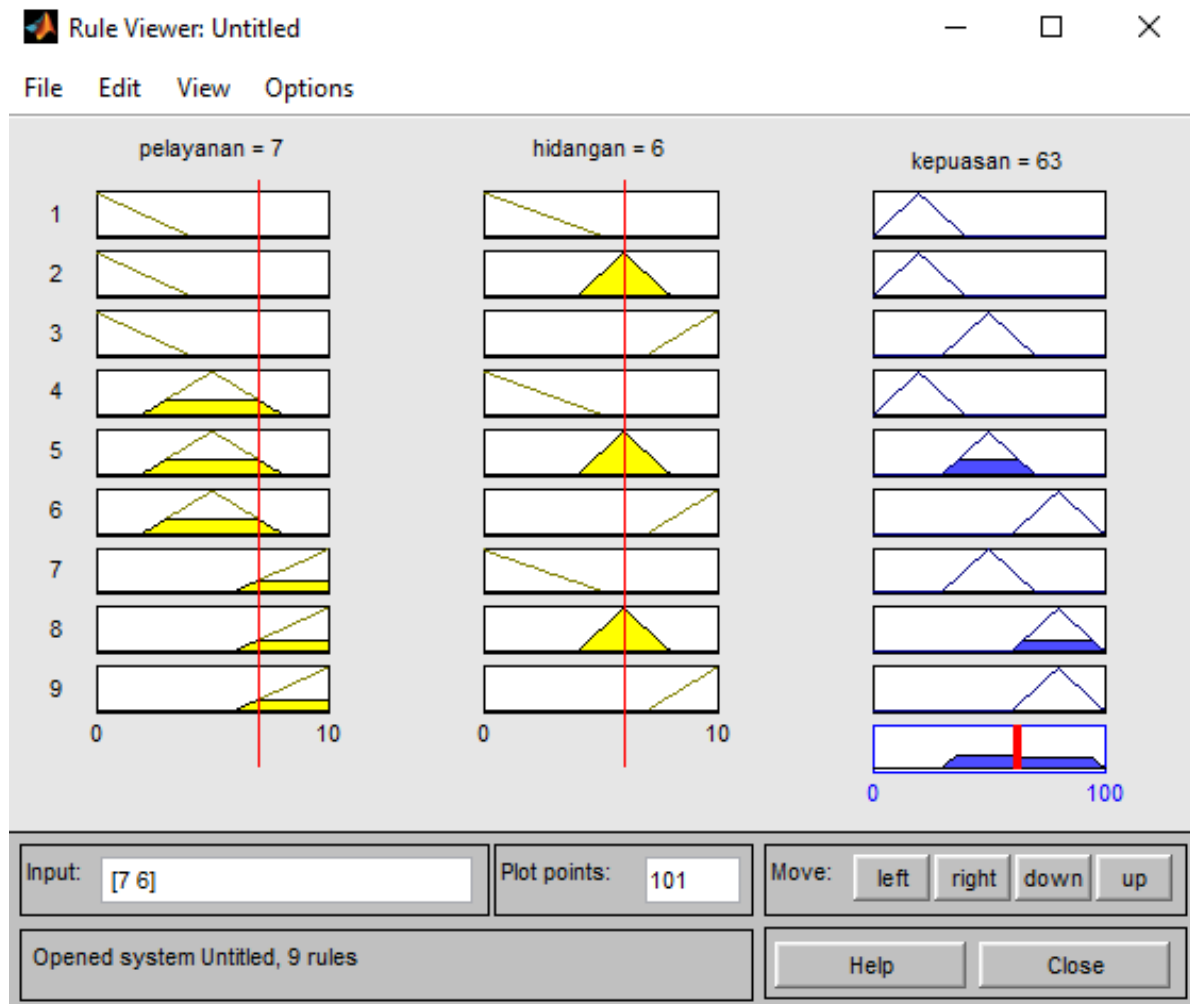
- Metode Mean of Maximum (MOM)



Solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

$$z = \text{mean}\{z_i | \mu(z_i) = \max \mu\}$$

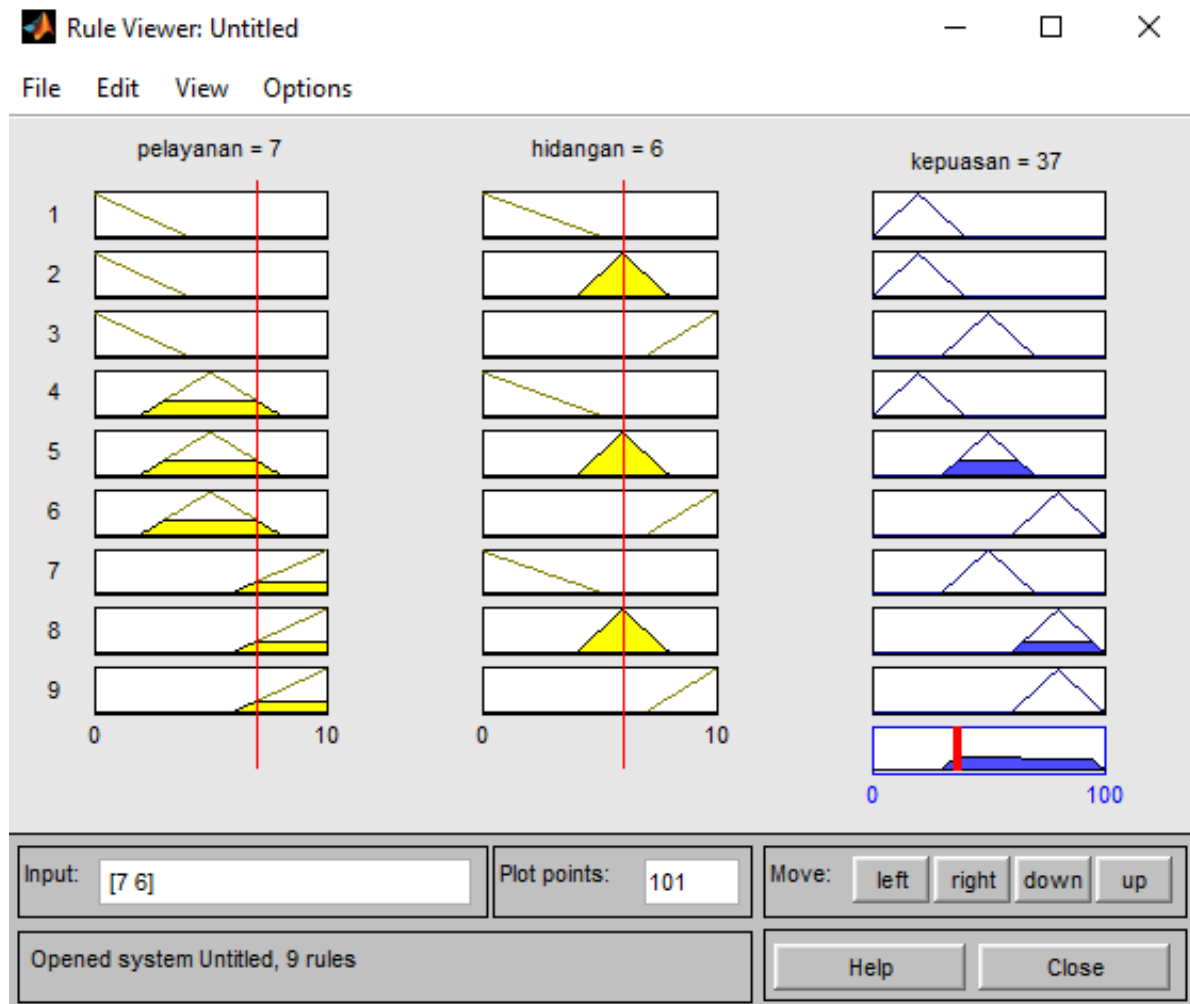
- Metode Largest Of Maximum (LOM)



Solusi *crisp* diperoleh dengan memilih nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

$$z = \max\{abs(z_i) | \mu(z_i) = \max \mu\}$$

- Metode Smallest Of Maximum (SOM)



Solusi *crisp* diperoleh dengan mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

$$z = \min\{abs(z_i) | \mu(z_i) = \max \mu\}$$

### Kesimpulan

Perubahan himpunan setiap variabel dan aturan yang digunakan bisa memengaruhi tingkat kepuasan pelanggan. Dari nilai input yang diberikan oleh pelanggan, seperti 7 untuk pelayanan dan 6 untuk hidangan, diperoleh output tingkat kepuasan pelanggan masing-masing menggunakan metode Centroid (63.1%), Bisector (61%), MOM (50%), LOM (63%), dan SOM (37%). Ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, pelanggan merasa cukup puas dengan kualitas pelayanan dan hidangan di warung klasik. Oleh karena itu, Fika harus meningkatkan kualitas pelayanan dan hidangan di warung tersebut.

## **Referensi**

- Dwi Yulianta, A., Pramono Hadi, S., & Teknik Elektro dan Teknologi, J. (2015). Pengendalian Kecepatan Motor Brushless DC (BLDC) menggunakan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 12(2), 248–254.
- Krisnaningsih, E., Dwiyatno, S., Studi, P., Industri, T., Jaya, U. B., Studi, P., Sistem, R., Raya, U. S., & Korespondensi, P. (2020). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI SEPATU TYPE BOOTS 350 V2 DENGAN*. 6(2), 107–112.
- Mada, G. S., Kristiano, N., Dethan, F., Ellena, A., & Hakim, S. (2022). *Defuzzification Methods Comparison of Mamdani Fuzzy Inference System in Predicting Tofu Production*. 5(2), 137–148.
- Sembiring, Z. (2017). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Pada Rem Otomatis Mobil Cerdas. *Semantika (Seminar Nasional Teknik ...)*, 124–129.  
<http://semantika.polgan.ac.id/index.php/Semantika/article/view/18%0Ahttps://semantika.polgan.ac.id/index.php/Semantika/article/download/18/17>