

Muhamad Ilham

191011400638

06TPLM004

Perhitungan Manual

Data Suhu

VARIABEL							
Besar Ruangan (m ²)		Jumlah Orang		Suhu Cuaca Luar (°C)		Suhu AC (°C)	
SEMPIT	LUAS	SEDIKIT	BANYAK	HUJAN/DINGIN	CERAH/PANAS	TURUNKAN SUHU	NAIKKAN SUHU
≤ 50	≥ 20	≤ 15	≥ 5	≤ 32	≥ 22	≤ 26	≥ 18

Dalam aktifitas tersebut terdapat 4 Variabel, yaitu 3 Variabel input (**Variabel Besar Ruangan, Variabel Jumlah Orang, Variabel Suhu Cuaca Luar**), sedangkan untuk output terdapat 1 Variabel, yaitu **Variabel Suhu AC**.

Variabel Besar Ruangan memiliki 2 nilai linguistic, yaitu **SEMPIT** dan **LUAS**

Variabel Jumlah Orang memiliki 2 nilai linguistic, yaitu **SEDIKIT** dan **BANYAK**

Variabel Suhu Cuaca Luar memiliki 2 nilai linguistic, yaitu **HUJAN/DINGIN** dan **CERAH/PANAS**

Diketahui :

Besar Ruangan (m²) = 25

Jumlah Orang = 12

Suhu Cuaca Luar (°C) = 28

Ditanya : Suhu AC (°C) ?

JAWAB :

1. MENDEFINISIKAN VARIABEL FUZZY

- a. Variabel Besar Ruangan (m²)

Terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu **SEMPIT** dan **LUAS**

$$\mu_{Br \text{ SEMPIT}}(25) = \begin{cases} 1 & , X \leq 20 \\ \frac{50 - 25}{50 - 20} & , 20 \leq X \leq 50 \\ 0 & , X \geq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{Br \text{ SEMPIT}}(25) = 0,8333$$

$$\mu_{Br \text{ LUAS}}(25) = \begin{cases} 0 & , X \leq 20 \\ \frac{25 - 20}{50 - 20} & , 20 \leq X \leq 50 \\ 1 & , X \geq 50 \end{cases}$$

$$\mu_{Br \text{ LUAS}}(25) = 0,1667$$

- b. Variabel Jumlah Orang

Terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu **SEDIKIT** dan **BANYAK**

$$\mu_{Jo \text{ SEDIKIT}}(12) = \begin{cases} 1 & , X \leq 5 \\ \frac{15 - 12}{15 - 5} & , 5 \leq X \leq 15 \\ 0 & , X \geq 15 \end{cases}$$

$$\mu_{Jo \text{ SEDIKIT}}(12) = 0,3$$

$$\mu_{Jo \text{ BANYAK}}(12) = \begin{cases} 0 & , X \leq 5 \\ \frac{12 - 5}{15 - 5} & , 5 \leq X \leq 15 \\ 1 & , X \geq 15 \end{cases}$$

$$\mu_{Jo \text{ BANYAK}}(12) = 0,7$$

- c. Variabel Suhu Cuaca Luar (°C)

Terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu **HUJAN/DINGIN** dan **CERAH/PANAS**

$$\mu_{Scl} \text{ HUJAN/DINGIN } (28) = \begin{cases} 1 & , X \leq 22 \\ \frac{32 - 28}{32 - 22} & , 22 \leq X \leq 32 \\ 0 & , X \geq 32 \end{cases}$$

$$\mu_{Scl} \text{ HUJAN/DINGIN } (28) = 0,4$$

$$\mu_{Scl} \text{ CERAH/PANAS } (28) = \begin{cases} 0 & , X \leq 22 \\ \frac{28 - 22}{32 - 22} & , 22 \leq X \leq 32 \\ 1 & , X \geq 32 \end{cases}$$

$$\mu_{Scl} \text{ CERAH/PANAS } (28) = 0,6$$

d. Variabel Suhu AC (°C)

Terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu **TURUNKAN SUHU** dan **NAIKKAN SUHU**

$$\mu_{Sac} \text{ TURUNKAN SUHU } (Z) = \begin{cases} 1 & , X \leq 18 \\ \frac{26 - Z}{26 - 18} & , 18 \leq X \leq 26 \\ 0 & , X \geq 26 \end{cases}$$

$$\mu_{Sac} \text{ NAIKKAN SUHU } (Z) = \begin{cases} 0 & , X \leq 18 \\ \frac{Z - 18}{26 - 18} & , 18 \leq X \leq 26 \\ 1 & , X \geq 26 \end{cases}$$

Z = adalah berupa jumlah (kondisi) Suhu AC di **TURUNKAN** atau di **NAIKKAN** ?

2. INFERENSI

ATURAN

1. IF Besar Ruangan **SEMPIT**, AND Jumlah Orang **SEDIKIT**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **NAIKKAN SUHU**
2. IF Besar Ruangan **SEMPIT**, AND Jumlah Orang **SEDIKIT**, AND Suhu Cuaca Luar **CERAH/PANAS**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**
3. IF Besar Ruangan **SEMPIT**, AND Jumlah Orang **BANYAK**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**
4. IF Besar Ruangan **SEMPIT**, AND Jumlah Orang **BANYAK**, AND Suhu Cuaca Luar **CERAH/PANAS**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**
5. IF Besar Ruangan **LUAS**, AND Jumlah Orang **SEDIKIT**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **NAIKKAN SUHU**
6. IF Besar Ruangan **LUAS**, AND Jumlah Orang **SEDIKIT**, AND Suhu Cuaca Luar **CERAH/PANAS**, THEN Suhu AC **NAIKKAN SUHU**
7. IF Besar Ruangan **LUAS**, AND Jumlah Orang **BANYAK**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**
8. IF Besar Ruangan **LUAS**, AND Jumlah Orang **BANYAK**, AND Suhu Cuaca Luar **CERAH/PANAS**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**
9. IF Besar Ruangan **SEMPIT**, AND Jumlah Orang **SEDIKIT**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**
10. IF Besar Ruangan **LUAS**, AND Jumlah Orang **BANYAK**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **NAIKKAN SUHU**

Berdasarkan 10 Aturan fuzzy diatas, maka ditentukan nilai α dan Z untuk masing-masing aturan. Langkah-langkah untuk mengkonversi empat aturan tersebut sehingga diperoleh nilai dari α dan Z dari setiap aturan.

1. IF Besar Ruangan **SEMPIT**, AND Jumlah Orang **SEDIKIT**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **NAIKKAN SUHU**

$$\alpha_1 = \min (\mu_{Br} \text{ **SEMPIT**}, \mu_{Jo} \text{ **SEDIKIT**}, \mu_{Scl} \text{ **HUJAN/DINGIN**})$$

$$\alpha_1 = \min (0,83, 0,3, 0,4)$$

$$\alpha_1 = 0,3$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Suhu AC **NAIKKAN SUHU** maka diperoleh

$$\frac{Z_1 - Z_{min}}{Z_{max} - Z_{min}} = \alpha_1$$

$$Z_1 = Z_{min} + \alpha_1 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z_1 = 18 + 0,3 (26 - 18)$$

$$Z_1 = 20,4$$

2. IF Besar Ruangan **SEMPIT**, AND Jumlah Orang **SEDIKIT**, AND Suhu Cuaca Luar **CERAH/PANAS**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**

$$\alpha_2 = \min (\mu_{Br} \text{ **SEMPIT**}, \mu_{Jo} \text{ **SEDIKIT**}, \mu_{Scl} \text{ **CERAH/PANAS**})$$

$$\alpha_2 = \min (0,83, 0,3, 0,6)$$

$$\alpha_2 = 0,3$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Suhu AC **TURUNKAN SUHU** maka diperoleh

$$\frac{Z_{max} - Z_2}{Z_{max} - Z_{min}} = \alpha_2$$

$$Z_2 = Z_{max} - \alpha_2 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z_2 = 26 - 0,3 (26 - 18)$$

$$Z_2 = 23,6$$

3. IF Besar Ruangan **SEMPIT**, AND Jumlah Orang **BANYAK**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**

$$\alpha_3 = \min (\mu_{Br} \text{ **SEMPIT**}, \mu_{Jo} \text{ **BANYAK**}, \mu_{Scl} \text{ **HUJAN/DINGIN**})$$

$$\alpha_3 = \min (0,83, 0,7, 0,4)$$

$$\alpha_3 = 0,4$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Suhu AC **TURUNKAN SUHU** maka diperoleh

$$\frac{Z_{max} - Z_3}{Z_{max} - Z_{min}} = \alpha_3$$

$$Z_3 = Z_{max} - \alpha_3 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z_3 = 26 - 0,4 (26 - 18)$$

$$Z_3 = 22,8$$

4. IF Besar Ruangan **SEMPIT**, AND Jumlah Orang **BANYAK**, AND Suhu Cuaca Luar **CERAH/PANAS**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**

$$\alpha_4 = \min (\mu_{Br} \text{ **SEMPIT**}, \mu_{Jo} \text{ **BANYAK**}, \mu_{Scl} \text{ **CERAH PANAS**})$$

$$\alpha_4 = \min (0,83, 0,7, 0,6)$$

$$\alpha_4 = 0,6$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Suhu AC **TURUNKAN SUHU** maka diperoleh

$$\frac{Z_{max} - Z_4}{Z_{max} - Z_{min}} = \alpha_4$$

$$Z_4 = Z_{max} - \alpha_4 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z_4 = 26 - 0,6 (26 - 18)$$

$$Z_4 = 21,2$$

5. IF Besar Ruangan **LUAS**, AND Jumlah Orang **SEDIKIT**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **NAIKKAN SUHU**

$$\alpha_5 = \min (\mu_{Br} \text{ **LUAS**}, \mu_{Jo} \text{ **SEDIKIT**}, \mu_{Scl} \text{ **HUJAN/DINGIN**})$$

$$\alpha_5 = \min (0,1667, 0,3, 0,4)$$

$$\alpha_5 = 0,1667$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Suhu AC **NAIKKAN SUHU** maka diperoleh

$$\frac{Z5 - Z_{min}}{Z_{max} - Z_{min}} = \alpha5$$

$$Z5 = Z_{min} + \alpha5 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z5 = 18 + 0,1667 (26 - 18)$$

$$Z5 = 19,3$$

6. IF Besar Ruangan **LUAS**, AND Jumlah Orang **SEDIKIT**, AND Suhu Cuaca Luar **CERAH/PANAS**, THEN Suhu AC **NAIKKAN SUHU**

$$\alpha6 = \min (\mu_{Br} \text{ **LUAS**}, \mu_{Jo} \text{ **SEDIKIT**}, \mu_{Scl} \text{ **CERAH/PANAS**})$$

$$\alpha6 = \min (0,1667, 0,3, 0,6)$$

$$\alpha6 = 0,1667$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Suhu AC **NAIKKAN SUHU** maka diperoleh

$$\frac{Z6 - Z_{min}}{Z_{max} - Z_{min}} = \alpha5$$

$$Z6 = Z_{min} + \alpha6 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z6 = 18 + 0,1667 (26 - 18)$$

$$Z6 = 19,3$$

7. IF Besar Ruangan **LUAS**, AND Jumlah Orang **BANYAK**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**

$$\alpha7 = \min (\mu_{Br} \text{ **LUAS**}, \mu_{Jo} \text{ **BANYAK**}, \mu_{Scl} \text{ **HUJAN/DINGIN**})$$

$$\alpha7 = \min (0,1667, 0,7, 0,4)$$

$$\alpha7 = 0,1667$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Suhu AC **TURUNKAN SUHU** maka diperoleh

$$\frac{Z_{max} - Z7}{Z_{max} - Z_{min}} = \alpha7$$

$$Z7 = Z_{max} - \alpha7 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z7 = 26 - 0,1667 (26 - 18)$$

$$Z7 = 24,6$$

8. IF Besar Ruangan **LUAS**, AND Jumlah Orang **BANYAK**, AND Suhu Cuaca Luar **CERAH/PANAS**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**

$$\alpha_8 = \min (\mu_{Br} \text{ **LUAS**}, \mu_{Jo} \text{ **BANYAK**}, \mu_{Scl} \text{ **CERAH/PANAS**})$$

$$\alpha_8 = \min (0,1667, 0,7, 0,6)$$

$$\alpha_8 = 0,1667$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Suhu AC **TURUNKAN SUHU** maka diperoleh

$$\frac{Z_{max} - Z_8}{Z_{max} - Z_{min}} = \alpha_8$$

$$Z_8 = Z_{max} - \alpha_8 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z_8 = 26 - 0,1667 (26 - 18)$$

$$Z_8 = 24,6$$

9. IF Besar Ruangan **SEMPIT**, AND Jumlah Orang **SEDIKIT**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **TURUNKAN SUHU**

$$\alpha_9 = \min (\mu_{Br} \text{ **SEMPIT**}, \mu_{Jo} \text{ **SEDIKIT**}, \mu_{Scl} \text{ **HUJAN/DINGIN**})$$

$$\alpha_9 = \min (0,833, 0,3, 0,4)$$

$$\alpha_9 = 0,3$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Suhu AC **TURUNKAN SUHU** maka diperoleh

$$\frac{Z_{max} - Z_9}{Z_{max} - Z_{min}} = \alpha_9$$

$$Z_9 = Z_{max} - \alpha_9 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z_9 = 26 - 0,3 (26 - 18)$$

$$Z_9 = 23,6$$

10. IF Besar Ruangan **LUAS**, AND Jumlah Orang **BANYAK**, AND Suhu Cuaca Luar **HUJAN/DINGIN**, THEN Suhu AC **NAIKKAN SUHU**

$$\alpha_{10} = \min (\mu_{Br} \text{ **LUAS**}, \mu_{Jo} \text{ **BANYAK**}, \mu_{Scl} \text{ **HUJAN/DINGIN**})$$

$$\alpha_{10} = \min (0,1667, 0,7, 0,4)$$

$$\alpha_{10} = 0,1667$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Suhu AC **NAIKKAN SUHU** maka diperoleh

$$\frac{Z_{10} - Z_{min}}{Z_{max} - Z_{min}} = \alpha_{10}$$

$$Z_{10} = Z_{min} + \alpha_{10} (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z_{10} = 18 + 0,1667 (26 - 18)$$

$$Z_{10} = 19,3$$

3. DEFUZIFIKASI

Pada metode Tsukamoto, untuk menentukan output crisp, digunakan defuzifikasi rata-rata terpusat, yaitu :

$$Z = \frac{(\alpha_1 \times Z_1) + (\alpha_2 \times Z_2) + (\alpha_3 \times Z_3) + (\alpha_4 \times Z_4) + (\alpha_5 \times Z_5) + (\alpha_6 \times Z_6) + (\alpha_7 \times Z_7) + (\alpha_8 \times Z_8) + (\alpha_9 \times Z_9) + (\alpha_{10} \times Z_{10})}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 + \alpha_9 + \alpha_{10}}$$

Z =

$$\frac{(0,3 \times 20,4) + (0,3 \times 23,6) + (0,4 \times 22,8) + (0,6 \times 21,2) + (0,1667 \times 19,3) + (0,1667 \times 19,3) + (0,1667 \times 24,6) + (0,1667 \times 24,6) + (0,3 \times 23,6) + (0,1667 \times 19,3)}{0,3 + 0,3 + 0,4 + 0,6 + 0,1667 + 0,1667 + 0,1667 + 0,1667 + 0,3 + 0,1667}$$

$$Z = \frac{59,973}{2,733}$$

$$Z = 21,9$$

Jadi, Suhu AC harus di **TURUNKAN** ke level 21,9 °C