

SUGENG GUNANTIO

191011400393

UAS KECERDASAN BUATAN : FUZZY

LINK GITHUB : https://github.com/k0azer/UJIAN_AKHIR_SEMESTER_AI

Data Kualitas Rest Area Gunung Mas

Variable							
RASA MAKANAN		FASILITAS		HARGA		HASIL	
BIASA	ENAK	TIDAK LENGKAP	LENGKAP	MURAH	MAHAL	SEDANG	BAGUS
≤ 15	≥ 5	≤ 20	≥ 10	≤ 10	≥ 4	≤ 5	≥ 1

Dalam aktifitas tersebut terdapat 4 Variabel, yaitu 3 Variabel input (**Variabel Rasa Makanan**, **Variabel Fasilitas**, **Variabel Harga**), sedangkan untuk output terdapat 1 Variabel, yaitu **Variabel Hasil**.

Variabel Kelas Kamar memiliki 2 nilai linguistik, yaitu **BIASA** dan **ENAK**

Variabel Fasilitas memiliki 2 nilai linguistik, yaitu **TIDAK LENGKAP** dan **LENGKAP**

Variabel Harga memiliki 2 nilai linguistik, yaitu **MURAH** dan **MAHAL**

Diketahui :

Kelas Kamar = 13

Fasilitas = 12

Harga = 8

Ditanya : Hasil Kualitas Rest Area Gunung Mas?

JAWAB:

1. Mendefinisikan Variable Fuzzy

a. Variable Rasa Makanan

Terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu **BIASA** dan **ENAK**

$$\mu_{Rm \text{ BIASA}}(13) \left\{ \begin{array}{l|l} \frac{1}{15-13} & x \leq 5 \\ \frac{15-5}{0} & 5 \leq x \leq 15 \\ 0 & x \geq 15 \end{array} \right\}$$

$$\mu_{Rm \text{ BIASA}}(13) = 1,2$$

$$\mu_{Rm \text{ ENAK}}(13) \left\{ \begin{array}{l|l} \frac{0}{13-5} & x \leq 5 \\ \frac{15-5}{1} & 5 \leq x \leq 15 \\ 1 & x \geq 15 \end{array} \right\}$$

$$\mu_{Rm \text{ ENAK}}(13) = 1,2$$

b. Variable Fasilitas

Terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu **TIDAK LENGKAP** dan **LENGKAP**

$$\mu_{Fa \text{ TIDAK LENGKAP}}(12) \left\{ \begin{array}{l|l} \frac{1}{20-12} & x \leq 10 \\ \frac{20-10}{0} & 10 \leq x \leq 20 \\ 0 & x \geq 20 \end{array} \right\}$$

$$\mu_{Fa \text{ TIDAK LENGKAP}}(12) = 0,8$$

$$\mu_{Fa \text{ LENGKAP}}(12) \left\{ \begin{array}{l|l} \frac{0}{20-12} & x \leq 10 \\ \frac{20-10}{1} & 10 \leq x \leq 20 \\ 1 & x \geq 20 \end{array} \right\}$$

$$\mu_{Fa \text{ LENGKAP}}(12) = 0,2$$

c. Variable Harga

Terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu **MURAH** dan **MAHAL**

$$\mu_{Har \text{ MURAH}}(8) = \begin{cases} 1 & | x \leq 4 \\ \frac{10-8}{10-4} & | 4 \leq x \leq 10 \\ 0 & | x \geq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{Har \text{ MURAH}}(8) = 0,3$$

$$\mu_{Har \text{ MAHAL}}(8) = \begin{cases} 0 & | x \leq 4 \\ \frac{8-4}{10-4} & | 4 \leq x \leq 10 \\ 1 & | x \geq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{Har \text{ MAHAL}}(8) = 0,67$$

d. Variable Hasil

Terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu **SEDANG** dan **BAGUS**

$$\mu_{Hs \text{ SEDANG}}(Z) = \begin{cases} 1 & | x \leq 1 \\ \frac{5-Z}{5-1} & | 1 \leq x \leq 5 \\ 0 & | x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{Hs \text{ BAGUS}}(Z) = \begin{cases} 0 & | x \leq 1 \\ \frac{Z-1}{5-1} & | 1 \leq x \leq 5 \\ 1 & | x \geq 5 \end{cases}$$

Z = merupakan jumlah Hasil / Kondisi Rest Area Gunung Mas di **SEDANG** atau **BAGUS**?

2. INFERENSI

RULES

1. IF Rasa Makanan **BIASA**, AND Fasilitas **TIDAK LENGKAP**, AND Harga **MURAH**, THEN Hasil **BAGUS**
2. IF Rasa Makanan **BIASA**, AND Fasilitas **TIDAK LENGKAP**, AND Harga **MAHAL**, THEN Hasil **SEDANG**
3. IF Rasa Makanan **BIASA**, AND Fasilitas **LENGKAP**, AND Harga **MURAH**, THEN Hasil **SEDANG**
4. IF Rasa Makanan **BIASA**, AND Fasilitas **LENGKAP**, AND Harga **MAHAL**, THEN Hasil **SEDANG**
5. IF Rasa Makanan **ENAK**, AND Fasilitas **TIDAK LENGKAP**, AND Harga **MURAH**, THEN Hasil **BAGUS**
6. IF Rasa Makanan **ENAK**, AND Fasilitas **TIDAK LENGKAP**, AND Harga **MAHAL**, THEN Hasil **BAGUS**
7. IF Rasa Makanan **ENAK**, AND Fasilitas **LENGKAP**, AND Harga **MAHAL**, THEN Hasil **SEDANG**
8. IF Rasa Makanan **ENAK**, AND Fasilitas **LENGKAP**, AND Harga **MAHAL**, THEN Hasil **SEDANG**
9. IF Rasa Makanan **BIASA**, AND Fasilitas **TIDAK LENGKAP**, AND Harga **MURAH**, THEN Hasil **SEDANG**
10. IF Rasa Makanan **ENAK**, AND Fasilitas **LENGKAP**, AND Harga **MURAH**, THEN Hasil **BAGUS**

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 Rasa Makanan **BIASA**, AND Fasilitas **TIDAK LENGKAP**, AND Harga **MURAH**, THEN Hasil **BAGUS**

$$a1 = \min(\mu_{Rs \text{ BIASA}}, \mu_{Fa \text{ TIDAK LENGKAP}}, \mu_{Har \text{ MURAH}})$$

$$a1 = \min([1,2], [0,8], [0,3])$$

$$a1 = 0,3$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Hasil **BAGUS** maka diperoleh:

$$\frac{Z1 - Zmin}{Zmax - Zmin} = a1$$

$$Z1 = Zmin + a1 (Zmaks - Zmin)$$

$$Z1 = 1 + 0,3 (5 - 1)$$

$$Z1 = 2,2$$

2. IF Rasa Makanan **BIASA**, AND Fasilitas **TIDAK LENGKAP**, AND Harga **MAHAL**, THEN Hasil **SEDANG**

$$a1 = \min(\mu_{Rs \text{ BIASA}}, \mu_{Fa \text{ TIDAK LENGKAP}}, \mu_{Har \text{ MAHAL}})$$

$$a1 = \min([1,2], [0,8], [0,67])$$

$$a1 = 0,67$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Hasil **SEDANG** maka diperoleh:

$$\frac{Zmax - Z2}{Zmax - Zmin} = a2$$

$$Z2 = Zmax - a2 (Zmaks - Zmin)$$

$$Z2 = 5 - 0,67 (5 - 1)$$

$$Z2 = 2,32$$

3. IF Rasa Makanan **BIASA**, AND Fasilitas **LENGKAP**, AND Harga **MURAH**, THEN Hasil **SEDANG**

$$a3 = \min(\mu_{Rs \text{ BIASA}}, \mu_{Fa \text{ LENGKAP}}, \mu_{Har \text{ MURAH}})$$

$$a3 = \min([1,2], [0,2], [0,3])$$

$$a3 = 0,2$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Hasil **SEDANG** maka diperoleh:

$$\frac{Zmax - Z3}{Zmax - Zmin} = a3$$

$$Z3 = Z_{max} - a3 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z3 = 5 - 0,2 (5 - 1)$$

$$Z3 = 4,2$$

4. IF Rasa Makanan **BIASA**, AND Fasilitas **LENGKAP**, AND Harga **MAHAL**, THEN Hasil **SEDANG**

$$a4 = \min(\mu_{Rs} \text{ BIASA}, \mu_{Fa} \text{ LENGKAP}, \mu_{Har} \text{ MAHAL})$$

$$a4 = \min([1,2], [0,8], [0,67])$$

$$a4 = 0,67$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Hasil **SEDANG** maka diperoleh:

$$\frac{Z_{max} - Z4}{Z_{max} - Z_{min}} = a4$$

$$Z4 = Z_{min} - a4 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z4 = 5 - 0,2 (5 - 1)$$

$$Z4 = 4,2$$

5. IF Rasa Makanan **ENAK**, AND Fasilitas **TIDAK LENGKAP**, AND Harga **MURAH**, THEN Hasil **BAGUS**

$$a5 = \min(\mu_{Rs} \text{ ENAK}, \mu_{Fa} \text{ TIDAK LENGKAP}, \mu_{Har} \text{ MURAH})$$

$$a5 = \min([0,8], [0,8], [0,3])$$

$$a5 = 0,3$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Hasil **BAGUS** maka diperoleh:

$$\frac{Z5 - Z_{min}}{Z_{max} - Z_{min}} = a5$$

$$Z5 = Z_{min} + a5 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z5 = 1 + 0,3 (5 - 1)$$

$$Z5 = 2,2$$

6. IF Rasa Makanan **ENAK**, AND Fasilitas **TIDAK LENGKAP**, AND Harga **MAHAL**, THEN Hasil **BAGUS**

$$a6 = \min(\mu_{Rs} \text{ ENAK}, \mu_{Fa} \text{ TIDAK LENGKAP}, \mu_{Har} \text{ MAHAL})$$

$$a6 = \min([0,8], [0,8], [0,67])$$

$$a6 = 0,67$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Hasil **BAGUS** maka diperoleh:

$$\frac{Z6 - Zmin}{Zmax - Zmin} = a6$$

$$Z6 = Zmin + a5 (Zmaks - Zmin)$$

$$Z6 = 1 + 0,67 (5 - 1)$$

$$Z6 = 3,68$$

7. IF Rasa Makanan **ENAK**, AND Fasilitas **LENGKAP**, AND Harga **MAHAL**, THEN Hasil **SEDANG**

$$a7 = \min(\mu Rs \text{ ENAK}, \mu Fa \text{ LENGKAP}, \mu Har \text{ MAHAL})$$

$$a7 = \min([0,8], [0,2], [0,67])$$

$$a7 = 0,2$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Hasil **SEDANG** maka diperoleh:

$$\frac{Zmax - Z7}{Zmax - Zmin} = a7$$

$$Z7 = Zmax - a7 (Zmaks - Zmin)$$

$$Z7 = 5 - 0,2 (5 - 1)$$

$$Z7 = 4,2$$

8. IF Rasa Makanan **ENAK**, AND Fasilitas **LENGKAP**, AND Harga **MAHAL**, THEN Hasil **SEDANG**

$$a8 = \min(\mu Rs \text{ ENAK}, \mu Fa \text{ LENGKAP}, \mu Har \text{ MAHAL})$$

$$a8 = \min([0,8], [0,2], [0,67])$$

$$a8 = 0,2$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Hasil **SEDANG** maka diperoleh:

$$\frac{Zmax - Z8}{Zmax - Zmin} = a8$$

$$Z8 = Zmax - a8 (Zmaks - Zmin)$$

$$Z8 = 5 - 0,2 (5 - 1)$$

$$Z8 = 4,2$$

9. IF Rasa Makanan **BIASA**, AND Fasilitas **TIDAK LENGKAP**, AND Harga **MURAH**, THEN Hasil **SEDANG**

$$a_9 = \min(\mu_{Rs \text{ BIASA}}, \mu_{Fa \text{ TIDAK LENGKAP}}, \mu_{Har \text{ MURAH}})$$

$$a_9 = \min([1,2], [0,8], [0,3])$$

$$a_9 = 0,3$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Hasil **SEDANG** maka diperoleh:

$$\frac{Z_{max} - Z_9}{Z_{max} - Z_{min}} = a_9$$

$$Z_9 = Z_{max} - a_9 (Z_{maks} - Z_{min})$$

$$Z_9 = 5 - 0,3 (5 - 1)$$

$$Z_9 = 3,8$$

10. IF Rasa Makanan **ENAK**, AND Fasilitas **LENGKAP**, AND Harga **MURAH**, THEN Hasil **BAGUS**

$$a_{10} = \min(\mu_{Rs \text{ ENAK}}, \mu_{Fa \text{ LENGKAP}}, \mu_{Har \text{ MURAH}})$$

$$a_{10} = \min([0,8], [0,2], [0,3])$$

$$a_{10} = 0,2$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Hasil **BAGUS** maka diperoleh:

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

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

$$Z_{10} = 1 + 0,2 (5 - 1)$$

$$Z_{10} = 1,8$$

3. DEFUZIFIKASI

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

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

$$Z = \frac{(0,3 \times 2,2) + (0,67 \times 2,32) + (0,2 \times 4,2) + (0,2 \times 4,2) + (0,3 \times 2,2) + (0,67 \times 3,68) + (0,2 \times 4,2) + (0,2 \times 4,2) + (0,3 \times 3,8) + (0,2 \times 1,8)}{0,3 + 0,67 + 0,2 + 0,2 + 0,3 + 0,67 + 0,2 + 0,2 + 0,3 + 0,2}$$

$$Z = \frac{10,2}{3,24}$$

$$Z = 3,14$$

Jadi, Hasil dari kualitas Rest Area Gunung Maxs adalah **BAGUS**, yaitu **3,14**

LINK GITHUB : https://github.com/k0azer/UJIAN_AKHIR_SEMESTER_AI