

HANAN RIZHO ALTAMERANO

191011400398

06TELE007

Perhitungan manual menentukan nilai tugas mahasiswa dengan metode fuzzy.

DALAM NILAI TUGAS MAHASISWA

HARI	TUGAS HARIAN	TUGAS KELOMPOK	NILAI AKHIR
SENIN	50	50	50
SELASA	70	50	60
RABU	80	70	75
KAMIS	90	90	90
JUMAT	80	60	70
SABTU	85	75	80
	MAX : 90 MIN : < 50	MAX : 90 MIN : < 50	max : 90 MIN : 50

Diketahui: Dalam aktivitas pada sistem penilaian terdapat 3 variabel.

Yaitu 2 variabel input dan 1 variabel output.

Variabel Input = Tugas Harian dan Tugas kelompok.

Variabel Output = Nilai Akhir.

Variabel tugas harian memiliki 2 nilai logistik, yaitu naik dan turun variabel tugas kelompok memiliki 3 nilai logistik, yaitu sangat rendah, standar, tinggi. sedangkan variabel nilai ~~akhir~~ Akhir memiliki 2 nilai Linguistik yaitu meningkat dan menurun.

→ Tugas Harian Tertinggi : 90  
Tugas kelompok Tertinggi : 90  
Nilai Akhir Tertinggi : 90

→ Tugas Harian Terendah : < 50  
Tugas kelompok Terendah : < 50  
Nilai Akhir Terendah : 50

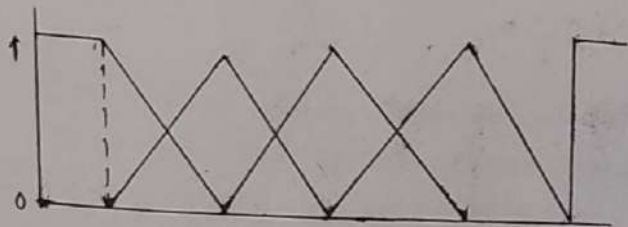
> Berdasarkan Data

Hitunglah jumlah nilai akhir mahasiswa dengan metode Tsukamoto jika nilai tugas Harian 78 dan tugas kelompok 75.

> Penyelesaian

Dengan menggunakan metode Tsukamoto secara manual, ada beberapa langkah yang ditempuh. Langkah tersebut adalah mendefinisikan variabel fuzzy, Inferensi dan Defuzzifikasi.

Diketahui: - Sangat tinggi (ST) : 90  
- Tinggi (T) : 80  
- standar (S) : 70  
- Rendah (R) : 60  
- Sangat Rendah (SR) : 50 } → Tugas kelompok



# 1.) Mendefinisikan Variabel

## A. Variabel Tugas Harian

Terdiri atas 2 himpunan fuzzy yaitu naik dan turun

Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy turun dan naik.

$$\mu_{\text{Tugas Harian turun}}[x] = \begin{cases} 1 & | x \leq x_{\min} \\ \frac{x_{\max} - x}{x_{\min} - x_{\min}} & | x_{\min} \leq x \leq x_{\max} \\ 0 & | x \geq x_{\max} \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tugas Harian naik}}[x] = \begin{cases} 0 & | x \leq \min \\ \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} & | \min \leq x \leq \max \\ 1 & | x \geq \max \end{cases}$$

## B. Nilai keanggotaan himpunan turun dan naik dari variabel tugas harian bisa dicari dengan, $x = 78$

$$\mu_{\text{Tugas Harian Turun}}[78] = \begin{cases} 1 & | x \leq 50 \\ \frac{90 - 78}{90 - 50} & | 50 \leq x \leq 90 \\ 0 & | x \geq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tugas Harian Turun}}[78] = 12/40 = 0,3$$

$$\mu_{\text{Tugas Harian Naik}}[70] = \begin{cases} 0 & | x \leq 50 \\ \frac{70 - 50}{90 - 50} & | 50 \leq x \leq 90 \\ 1 & | x \geq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tugas Harian Naik}}[78] = 28/40 = 0,7$$

## C. Variabel Nilai Akhir.

Terdiri dari 2 himpunan fuzzy yaitu menurun dan meningkat. fungsi keanggotaan himpunan fuzzy menurun dan meningkat

$$\mu_{\text{Nilai akhir menurun}}[z] = \begin{cases} 1 & | z \leq 50 \\ \frac{90 - z}{90 - 50} & | 50 \leq z \leq 90 \\ 0 & | z \geq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Nilai akhir meningkat}}[z] = \begin{cases} 0 & | z \leq 50 \\ \frac{z - 50}{90 - 50} & | 50 \leq z \leq 90 \\ 1 & | z \geq 90 \end{cases}$$

$z$  = Berapa jumlah nilai akhir ?



## 2.) Inferensi

Dari uraian diatas terburuk 10 himpunan fuzzy yaitu nilai tugas harian naik & turun. Tugas kelompok sangat rendah, rendah, standart, tinggi dan sangat tinggi. diperoleh 10 Aturan fuzzy sebagai berikut :

- [R1] Jika tugas harian turun, dan tugas kelompok sangat rendah maka nilai akhir menurun.
- [R2] Jika Tugas harian turun dan tugas kelompok rendah maka nilai akhir menurun.
- [R3] Jika Tugas harian menurun dan tugas kelompok standart maka nilai akhir menurun.
- [R4] Jika tugas harian turun dan tugas kelompok tinggi maka nilai akhir meningkat
- [R5] Jika tugas harian turun dan tugas kelompok sangat tinggi maka nilai akhir meningkat.
- [R6] Jika tugas naik, Tugas kelompok sangat rendah, maka nilai akhir menurun.
- [R7] Jika tugas harian naik, Tugas kelompok rendah maka nilai akhir menurun.
- [R8] Jika tugas harian naik, Tugas kelompok standart, maka nilai akhir meningkat.
- [R9] Jika tugas harian naik, Tugas kelompok tinggi & Tinggi maka nilai akhir meningkat.
- [R10] Jika tugas harian naik, Tugas kelompok sangat tinggi maka nilai akhir meningkat.

Berdasarkan 10 aturan fuzzy diatas maka ditentukan nilai  $\alpha$  dan  $z$  untuk masing-masing aturan. langkah untuk mengkonversi 10 aturan tersebut sehingga terpenuhi nilai  $\alpha$  &  $z$  dari setiap aturan

- [R1] Jika Tugas harian turun dan tugas kelompok sangat rendah maka nilai akhir menurun

$$\begin{aligned}x_1 &= \mu \text{ tugas harian turun } [x] \cap \text{ tugas kelompok sangat rendah } [y] \\&> \min [\mu \text{ tugas harian turun } [78], \text{ tugas kelompok sangat rendah } [75]] \\&> \min = ([0,3], [-1,5]) \\&= -1,5\end{aligned}$$

menurut fungsi keanggotaan himpunan nilai akhir menurun pada persamaan diatas maka diperoleh persamaan tersebut

$$\begin{aligned}\frac{z_R - z_1}{z_R - z_{SR}} &\rightarrow z_1 = z_R - \alpha_1 (z_R - z_{SR}) \\&= 60 - 1,5 (60 - 50) \\&= 60 - (-1,5) \\&= 275\end{aligned}$$

- [R2] Jika tugas harian turun dan tugas kelompok rendah maka nilai akhir menurun.

$$\begin{aligned}x_2 &= \mu \text{ tugas harian turun } [x] \cap \text{ tugas kelompok rendah } [y] \\&> \min (\mu \text{ tugas harian turun } [78], \text{ tugas kelompok rendah } [75]) \\&> \min ([0,3], [2,5]) \\&= 0,3\end{aligned}$$

menurut fungsi keanggotaan himpunan nilai akhir menurun pada persamaan berikut

$$\begin{aligned}\frac{z_{\max} - z_2}{z_{\max} - z_{\min}} &\rightarrow z_2 = z_{\max} - \alpha_2 (z_{\max} - z_{\min}) \\&= 90 - (0,3) (90 - 50) \\&= 90 - 12 \\&= 78\end{aligned}$$

[R3] Jika tugas harian turun, tugas kelompok standart, maka nilai akhir menurun.

$x_3 = 1$  tugas harian turun  $[x]$  n tugas kelompok standar  $[y]$

> min (1 tugas harian turun  $[78]$ , tugas kelompok standart  $[75]$ )

> min  $([0,3], [1,5])$   
 $= 0,3$

menurut fungsi keanggotaan himpunan nilai akhir menurun pada persamaan berikut:

$$\frac{Z_{\max} - Z_3}{Z_{\max} - Z_{\min}} \rightarrow Z_3 = Z_{\max} - a_3 (Z_{\max} - Z_{\min})$$
$$= 90 - 0,3 (90 - 50)$$
$$= 90 - 12 = 78$$

[R4] Jika tugas harian turun dan tugas kelompok tinggi maka nilai akhir meningkat.

$x_4 = 1$  Tugas harian turun  $[x]$  n Tugas kelompok tinggi  $[y]$

> min (1 tugas harian turun  $[78]$ , tugas kelompok tinggi  $[75]$ )

> min  $([0,3], [0,5])$   
 $= 0,3$

menurut fungsi keanggotaan himpunan nilai akhir meningkat pada persamaan diatas maka diperoleh persamaan berikut:

$$\frac{Z_4 - Z_{\min}}{Z_{\max} - Z_{\min}} = a_4 \rightarrow Z_4 = a_4 (Z_{\max} - Z_{\min}) + Z_{\min}$$
$$Z_4 = 0,3 (90 - 50) + 50$$
$$Z_4 = 12 + 50$$
$$= 62$$

[R5] Jika tugas harian turun dan tugas kelompok sangat tinggi maka nilai akhir meningkat.

$x_5 = 1$  Tugas harian turun  $[x]$  n tugas kelompok sangat tinggi  $[y]$

> min (1 tugas harian turun  $[78]$ , Tugas kelompok sangat tinggi  $[75]$ )

> min  $([0,3], [-0,5])$   
 $= -0,5$

$$\frac{Z_5 - Z_{\min}}{Z_{\max} - Z_{\min}} = a_5 \rightarrow Z_5 = a_5 (Z_{\max} - Z_{\min}) + Z_{\min}$$
$$Z_5 = -0,5 (90 - 50) + 50$$
$$= -20 + 50$$
$$= 30$$

[R6] Jika tugas harian naik, tugas kelompok sangat rendah maka nilai akhir menurun.

$x_6 = 1$  Tugas harian naik  $[x]$  n tugas kelompok sangat rendah  $[y]$

> min (1 tugas harian turun  $[78]$ , tugas kelompok sangat rendah  $[75]$ )

> min  $([0,7], [-1,5])$   
 $= -1,5$

$$\frac{Z_{\max} - Z_6}{Z_{\max} - Z_{\min}} = a_6 \rightarrow Z_6 = Z_{\max} - a_6 (Z_{\max} - Z_{\min})$$
$$= 90 - (-1,5) (90 - 50)$$
$$= 90 + 60$$
$$= 150$$



[R7] jika tugas harian naik, tugas kelompok rendah maka nilai akhir menurun.

$$\begin{aligned}x_7 &= \mu \text{ Tugas harian naik } [x] \text{ n tugas kelompok rendah } [y] \\&= \min (\mu \text{ tugas harian } [78], \text{ tugas kelompok rendah } [75]) \\&= \min ([0,7], [1,5]) \\&= 0,7\end{aligned}$$

menurut fungsi keanggotaan nilai akhir menurun pada persamaan diatas maka diperoleh persamaan berikut

$$\begin{aligned}\frac{Z_{\max} - Z_7}{Z_{\max} - Z_{\min}} &= a_7 \rightarrow & Z_7 &= Z_{\max} - a_7 (Z_{\max} - Z_{\min}) \\& & &= 90 - 0,7 (90 - 50) \\& & &= 90 - 28 \\& & &= 62\end{aligned}$$

[R8] jika tugas harian naik, tugas kelompok standart, maka nilai akhir meningkat.

$$\begin{aligned}x_8 &= \min (\mu \text{ tugas harian naik } [78], \text{ tugas kelompok standart } [75]) \\&= \min ([0,7], [1,5]) \\&= 0,7\end{aligned}$$

menurut fungsi keanggotaan himpunan nilai akhir meningkat pada persamaan diatas

$$\begin{aligned}\frac{Z_8 - Z_{\min}}{Z_{\max} - Z_{\min}} &= a_8 \rightarrow & Z_8 &= a_8 (Z_{\max} - Z_{\min}) + Z_{\min} \\& & &= 0,7 (90 - 50) + 50 \\& & &= 28 + 50 \\& & &= 78.\end{aligned}$$

[R9] jika tugas harian naik, Tugas kelompok tinggi maka nilai akhir meningkat.

$$\begin{aligned}x_9 &= \mu \text{ tugas harian naik } [78], \text{ tugas kelompok tinggi } [75] \\&= \min ([0,7], [0,5]) \\&= 0,5\end{aligned}$$

menurut fungsi keanggotaan himpunan nilai akhir meningkat pada persamaan diatas maka diperoleh persamaan berikut.

$$\begin{aligned}\frac{Z_9 - Z_{\min}}{Z_{\max} - Z_{\min}} &= a_9 \rightarrow & Z_9 &= a_9 (Z_{\max} - Z_{\min}) + Z_{\min} \\& & &= 0,5 (90 - 50) + 50 \\& & &= 40 + 50 \\& & &= 90\end{aligned}$$

[R10] jika Tugas Harian naik, tugas kelompok sangat tinggi

$$\begin{aligned}x_{10} &= (\mu \text{ tugas harian naik } [78], \text{ Tugas kelompok sangat tinggi } [75]) \\&= \min ([0,7], [0,5]) \\&= 0,5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{Z_{10} - Z_{\min}}{Z_{\max} - Z_{\min}} &= a_{10} \rightarrow & Z_{10} &= a_{10} (Z_{\max} - Z_{\min}) + Z_{\min} \\& & &= -0,5 (90 - 50) + 50 \\& & &= -20 + 50 \\& & &= 30\end{aligned}$$

### 3). Defuzzifikasi

Pada metode Tsukamoto untuk mencapai output crisp, digunakan Defuzzifikasi Rata-rata terpusat, yaitu :

$$Z = a^1 * z^1 + a^2 * z^2 + a^3 * z^3 + a^4 * z^4 + a^5 * z^5 + a^6 * z^6 + a^7 * z^7 + a^8 * z^8 + a^9 * z^9 + a^{10} * z^{10}$$

$$= a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + a_9 + a_{10}$$

$$Z = -1,5 \times 75 + 0,3 \times 78 + 0,3 \times 62 + 0,3 \times 50 + -1,5 \times 150 + 0,7 \times 62 + 0,7 \times 78 + 0,5 \times 90 + 0,5 \times 50$$

$$= -1,5 + 0,3 + 0,3 + 0,3 + -1,5 + 0,7 + 0,7 + 0,5 + 0,5$$

$$Z = -112,5 + 23,4 + 23,4 + 18,6 + -15 + -225 + 43,4 + 54,6 + 45 + 45$$
$$-1,5$$

$$Z = \frac{-159}{-1,5}$$

$$= 106$$