

Nama : Marguki
Nim : 191011400384
Kelas : 06TPLE007

perhitungan Manual Menentukan banyaknya produksi Tisu dengan metode fuzzy.

Tanggal	Permintaan	Persediaan	Produksi Barang
01-07-2022	1500	100	2000
02-07-2022	2000	250	4000
03-07-2022	500	200	2500
04-07-2022	3000	350	1500
05-07-2022	2500	50	3000
06-07-2022	1000	150	1000
	Max : 3000 Min : 500	Max : 350 Min : 50	Max : 4000 Min : 1000

Diketahui : Dalam aktivitas pada sistem produksi tisu terdapat 3 variabel yaitu 2 Variabel Input dan Output.

Variabel Input Permintaan dan persediaan dan Variabel Output produksi.

Variabel permintaan memiliki 2 Nilai logistik yaitu Naik dan Turun

Variabel persediaan memiliki 3 Nilai logistik yaitu Sedikit, Banyak, Cukup, sedangkan

Variabel produksi Barang memiliki 2 Nilai Linguistik yaitu Bertambah dan Berkurang

* permintaan Terbanyak : 3000
persediaan Terbanyak : 350
produksi Terbanyak : 4.000

* permintaan Terendah : 500
persediaan Terendah : 50
produksi Terendah : 1000

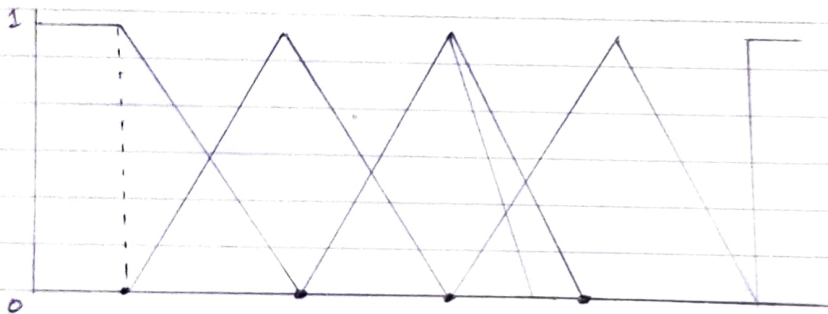
* Berdasarkan Data

hitunglah jumlah produksi barang dengan metode Tsukamoto jika jumlah permintaan 2000 dan persediaan 100 ?

* penyelesaian

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

Diketahui : Sangat Banyak = 350
 banyak = 300
 cukup = 200
 tidak cukup = 100
 sedikit = 50



1) mendefinisikan Variabel

a. Variabel permintaan

terdiri dari 2 himpunan fuzzy yaitu naik dan Turun
 fungsi keanggotaan fuzzy TURUN dan NAIK

↓ permintaan TURUN

$$[x] = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{x_{max} - x}{x_{max} - x_{min}} & | \ x \leq x_{min} \\ \frac{x_{max} - x}{x_{max} - x_{min}} & | \ x_{min} \leq x \leq x_{max} \\ 0 & | \ x \geq x_{max} \end{array} \right\}$$

↓ permintaan NAIK $[x] = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & | \ x \leq x_{min} \\ \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} & | \ x_{min} \leq x \leq x_{max} \\ 1 & | \ x \geq x_{max} \end{array} \right\}$

* Nilai keanggotaan himpunan TURUN dan NAIK dari Variabel permintaan bisa dicari dengan $x = 2000$

$$\mu_{\text{permintaan TURUN}}(2000) = \begin{cases} 1 & , x \leq 500 \\ \frac{3000 - 2000}{3000 - 500} & , 500 \leq x \leq 3000 \\ 0 & , x \geq 3000 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{permintaan TURUN}}(2000) = 1000 / 2500 \\ = 0,4$$

$$\mu_{\text{permintaan NAIK}}(2000) = \begin{cases} 0 & , x \leq 500 \\ \frac{2000 - 500}{3000 - 500} & , 500 \leq x \leq 3000 \\ 1 & , x \geq 3000 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{permintaan NAIK}}(2000) = 1500 / 2500 \\ = 0,6$$

B. Variabel persediaan

terdiri dari 3 himpunan fuzzy, yaitu SEDIKIT, BANYAK, dan Cukup. fungsi keanggotaan himpunan fuzzy SEDIKIT, BANYAK:

$$\mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}(Y) = \begin{cases} 1 & , Y \leq Y_{\min} \\ \frac{Y_{\max} - Y}{Y_{\max} - Y_{\min}} & , Y_{\min} \leq Y \leq Y_{\max} \\ 0 & , Y \geq Y_{\max} \end{cases}$$

$$\mu_{\text{persediaan BANYAK}}(Y) = \begin{cases} 0 & , Y \leq Y_{\min} \\ \frac{Y - Y_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}} & , Y_{\min} \leq Y \leq Y_{\max} \\ 1 & , Y \geq Y_{\max} \end{cases}$$

Nilai keanggotaan himpunan SEDIKIT Dan BANYAK dari Variabel persediaan bisa dicari dengan

$$Y = 100$$

$$\mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}(100) = \begin{cases} 1 & , Y \leq 50 \\ \frac{350 - 100}{350 - 50} & , 50 \leq Y \leq 350 \\ 0 & , Y \geq 350 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}(100) = 250 / 300 \\ = 0,8$$

$$\mu_{\text{persediaan sangat BANYAK}} [100] : \begin{cases} \frac{100 - 50}{350 - 50} & , Y \leq 50 \\ 1 & , 50 \leq Y \leq 350 \\ 0 & , Y \geq 350 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{persediaan sangat BANYAK}} [100] = 50 / 300 \\ = 0,1667$$

C. Variabel produksi

terdiri dari 2 himpunan fuzzy, yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH. fungsi himpunan fuzzy BERKURANG dan BERTAMBAH :

$$\mu_{\text{produksi BERKURANG}} [z] : \begin{cases} \frac{4000 - z}{4000 - 1000} & , z \leq 1000 \\ 0 & , 1000 \leq z \leq 4000 \\ 1 & , z \geq 4000 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{produksi BERTAMBAH}} [z] : \begin{cases} \frac{z - 1000}{4000 - 1000} & , z \leq 1000 \\ 1 & , 1000 \leq z \leq 4000 \\ 0 & , z \geq 4000 \end{cases}$$

z = adalah berapa banyak yang di produksi perusahaan.

2. Inferensi

Dari uraian diatas terbentuk 10 himpunan fuzzy yaitu permintaan NAIK dan TURUN, persediaan sangat banyak, banyak, cukup, tidak cukup, rendah. di peroleh 10 aturan fuzzy sebagai berikut :

[R1] jika permintaan TURUN dan persediaan sangat banyak maka produksi Barang BERKURANG

[R2] jika permintaan TURUN dan persediaan sedikit maka produksi Barang BERKURANG

[R3] jika permintaan NAIK dan persediaan sangat banyak maka produksi Barang BERTAMBAH

[R4] jika permintaan NAIK dan persediaan sedikit maka produksi Barang BERTAMBAH

[R5] jika permintaan NAIK dan persediaan cukup maka produksi Barang Bertambah

[R6] jika permintaan TURUN dan persediaan cukup

Maka produksi barang BERKURANG

- [R7] jika permintaan TURUN dan persediaan tidak cukup maka produksi BERTAMBAH
- [R8] jika permintaan NAIK dan persediaan tidak cukup maka produksi Barang BERTAMBAH
- [R9] jika permintaan TURUN dan persediaan BANYAK maka produksi Barang BERKURANG
- [R10] jika permintaan NAIK dan persediaan BANYAK maka produksi Barang BERKURANG

Berdasarkan 10 aturan fuzzy di atas maka di tentukan nilai α dan z untuk masing-masing aturan.

Langkah-langkah untuk mengkonversi sepuluh Aturan tersebut sehingga di peroleh nilai dari α dan z dari setiap aturan.

[R1] jika permintaan TURUN dan persediaan sangat banyak maka produksi Barang BERKURANG :

$$\alpha_1 = \mu_{\text{permintaan TURUN}}(x) \wedge \mu_{\text{persediaan sangat banyak}}(y)$$
$$= \min(\mu_{\text{permintaan TURUN}}(2000), \mu_{\text{persediaan sangat banyak}}(100))$$
$$= \min([0,4], [0,1667])$$
$$= 0,1667$$

menurut fungsi keanggotaan himpunan produksi Barang BERKURANG pada persamaan di atas maka diperoleh persamaan berikut.

$$\frac{z_{\max} - z_1}{z_{\max} - z_{\min}} = \alpha_1$$
$$z_1 = z_{\max} - \alpha_1 (z_{\max} - z_{\min})$$
$$z_1 = 4000 - 0,1667(4000 - 1000)$$
$$z_1 = 4000 - 500$$
$$z_1 = 3500 //$$

[R2] jika permintaan TURUN dan persediaan SEDIKIT maka produksi Barang BERKURANG :

$$\alpha_2 = \mu_{\text{permintaan TURUN}}(x) \wedge \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}(y)$$
$$= \min(\mu_{\text{permintaan TURUN}}(2000), \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}(100))$$
$$= \min([0,4], [0,8])$$
$$= 0,4$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan produksi BARANG BERTAMBAH pada persamaan di atas maka diperoleh persamaan berikut :

$$\frac{z_{\max} - z_2}{z_{\max} - z_{\min}} = a_2$$

$$z_2 = z_{\max} - a_2 (z_{\max} - z_{\min})$$

$$z_2 = 4000 - 0,4 (4000 - 1000)$$

$$z_2 = 4000 - 1200$$

$$z_2 = 2800$$

[R3] Jika permintaan NAIK dan persediaan Sangat BANYAK maka produksi Barang Bertambah
 $a_3 = \mu_{\text{permintaan NAIK}} / x / \mu_{\text{persediaan Sangat Banyak}} / 100$

$$\mu_{\min} (\mu_{\text{permintaan NAIK}} / 2000 / \mu_{\text{persediaan Sangat Banyak}} / 100)$$

$$= \min ([0,6], [0,1667])$$

$$= 0,1667$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan produksi Barang BERTAMBAH pada persamaan di atas maka di peroleh persamaan berikut :

$$\frac{z_3 - z_{\min}}{z_{\max} - z_{\min}} = a_3$$

$$z_3 = a_3 (z_{\max} - z_{\min}) + z_{\min}$$

$$z_3 = 0,1667 (4000 - 1000) + 1000$$

$$z_3 = 500 + 1000$$

$$z_3 = 1500$$

[R4] Jika permintaan NAIK dan persediaan SEDIKIT maka produksi Barang Bertambah

$$a_4 = \mu_{\text{permintaan NAIK}} / x / \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}} / y$$

$$\mu_{\min} (\mu_{\text{permintaan NAIK}} / 2000 / \mu_{\text{persediaan SEDIKIT}} / y)$$

$$= \min ([0,6], [0,8])$$

$$= 0,6$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan produksi Barang BERTAMBAH pada persamaan di atas maka di peroleh persamaan berikut :

$$\frac{z_4 - z_{\min}}{z_{\max} - z_{\min}} = a_4$$

$$z_4 = a_4 (z_{\max} - z_{\min}) + z_{\min}$$

$$z_4 = 0,6 (4000 - 1000) + 1000$$

$$z_4 = 1800 + 1000$$

$$z_4 = 2800$$

[K5] Jika permintaan MAIK dan persediaan CUKUP maka produksi barang BERTAMBAH

$\alpha_5 = \mu_{\text{permintaan MAIK} | X | \text{persediaan cukup} | Y}$

$\mu_{\min} (\mu_{\text{permintaan MAIK} | 2000 | \text{persediaan cukup} | 100})$
 $= \min ([0,6], [1,67])$

$= 0,6$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan produksi barang BERTAMBAH pada persamaan di atas maka di peroleh persamaan berikut.

$$\frac{z_5 - z_{\min}}{z_{\max} - z_{\min}} = \alpha_5 \quad z_5 = \alpha_5 (z_{\max} - z_{\min}) + z_{\min}$$

$$z_5 = 0,6 (4000 - 1000) + 1000$$

$$z_5 = 1800 + 1000$$

$$z_5 = 2800$$

[K6] Jika permintaan TURUN dan persediaan CUKUP maka produksi barang BERKURANG.

$\alpha_6 = \mu_{\text{permintaan TURUN} | X | \text{persediaan cukup} | Y}$

$\mu_{\min} (\mu_{\text{permintaan TURUN} | 2000 | \text{persediaan cukup} | 100})$
 $= \min ([0,4], [1,667])$

$= 0,4$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan produksi barang BERKURANG pada persamaan diatas maka diperoleh persamaan berikut.

$$\frac{z_{\max} - z_6}{z_{\max} - z_{\min}} = \alpha_6 \quad z_6 = z_{\max} - \alpha_6 (z_{\max} - z_{\min})$$

$$z_6 = 4000 - 0,4 (4000 - 1000)$$

$$z_6 = 4000 - 1200$$

$$z_6 = 2800$$

[K7] Jika permintaan TURUN dan persediaan tidak cukup maka produksi barang BERTAMBAH

$\alpha_7 = \mu_{\text{permintaan TURUN} | X | \text{persediaan tidak cukup} | Y}$

$\mu_{\min} (\mu_{\text{permintaan TURUN} | 2000 | \text{persediaan tidak cukup} | 100})$
 $= \min ([0,4], [1])$

$= 0,4$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan produksi barang BERTAMBAH pada persamaan di atas maka diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$\frac{z_7 - z_{\max}}{z_{\max} - z_{\min}} = \alpha_7 \quad z_7 = \alpha_7 - (z_{\max} - z_{\min}) + z_{\min}$$

$$z_7 = 0,4 - (4000 - 1000) + 1000$$

$$Z_7 = 1200 + 1000$$

$$Z_7 = 2200_{//}$$

[R8] Jika permintaan NAIK dan persediaan tidak cukup
Maka produksi barang BERTAMBAH

$\alpha_8 = \mu$ permintaan NAIK / X / n persediaan tidak cukup / Y

$$\alpha_{\min} ([0,6], [1]) = 0,6$$

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

$$Z_{\max} - Z_{\min}$$

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

$$Z_8 = 0,6 (4000 - 1000) + 1000$$

$$Z_8 = 1800 + 1000$$

$$Z_8 = 2800_{//}$$

[R9] Jika permintaan TURUN dan persediaan Banyak
Maka produksi barang BERKURANG

$\alpha_9 = \mu$ permintaan TURUN / X / n persediaan Banyak / Y

$\alpha_{\min} (\mu$ permintaan TURUN / 2000 / persediaan Banyak / 100)

$$= \min ([0,4], [5])$$

$$= 0,4$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan produksi barang BERKURANG pada persamaan diatas maka diperoleh persamaan berikut :

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

$$Z_{\max} - Z_{\min}$$

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

$$Z_9 = 4000 - 0,4 (4000 - 1000)$$

$$Z_9 = 4000 - 1200$$

$$Z_9 = 2800_{//}$$

[R10] Jika permintaan NAIK dan persediaan Banyak

Maka produksi Barang BERKURANG

$\alpha_{10} = \mu$ permintaan NAIK / X / n persediaan Banyak / Y

$\alpha_{\min} (\mu$ permintaan NAIK / 2000 / persediaan BANYAK / 100)

$$= \min ([0,6], [5])$$

$$= 0,6$$

menurut fungsi keanggotaan himpunan produksi barang BERKURANG pada persamaan diatas maka diperoleh persamaan berikut :

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

$$Z_{\max} - Z_{\min}$$

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

$$Z_{10} = 4000 - 0,6 (4000 - 1000)$$

$$Z_{10} = 4000 - 1800$$

$$Z_{10} = 2200_{//}$$

3. Defuzzifikasi

pada Metode Tsukamoto, untuk menentukan output crisp digunakan defuzzifikasi rata-rata terpusat, yaitu:

$$Z = \frac{(a_1 * z_1) + (a_2 * z_2) + (a_3 * z_3) + (a_4 * z_4) + (a_5 * z_5) + (a_6 * z_6) + (a_7 * z_7) + (a_8 * z_8) + (a_9 * z_9) + (a_{10} * z_{10})}{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 + a_9 + a_{10}}$$

$$Z = \frac{(0,1667 * 3500) + (0,4 * 2800) + (0,1667 * 1500) + (0,6 * 2800) + (0,6 * 2800) + (0,4 * 2800) + (0,4 * 2200) + (0,6 * 2800) + (0,4 * 2800) + (0,6 * 2200)}{0,1667 + 0,4 + 0,1667 + 0,6 + 0,6 + 0,4 + 0,4 + 0,6 + 0,4 + 0,6}$$

$$Z = \frac{583 + 1120 + 250 + 1680 + 1680 + 1120 + 880 + 1680 + 1120 + 1320}{4,3334}$$

$$Z = \frac{11433}{4,3334}$$

$$Z = 2638,34$$

