

**PERHITUNGAN MANUAL MENENTUKAN JUMLAH PRODUKSI
KALENG DENGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO**

Berikut ini dalam contoh kasus.

Perhitungan Manual

Data Produksi Perusahaan

DATA KALENG
SIZE - A10

Tanggal	Permintaan	Persediaan	Produksi Pabrik
01-Jan-13	2520	250	2190
02-Jan-13	2100	174	2990
03-Jan-13	2685	233	2740
04-Jan-13	3115	134	3506
05-Jan-13	3400	122	3900
06-Jan-13	2965	150	2980
07-Jan-13	3250	100	4200
08-Jan-13	3200	140	3400
09-Jan-13	3045	131	3350
10-Jan-13	3500	132	3650
11-Jan-13	2880	142	3200
12-Jan-13	3120	131	3500
13-Jan-13	3140	100	3100
14-Jan-13	2710	130	2750
15-Jan-13	2960	144	3000
16-Jan-13	3070	192	3050
17-Jan-13	2740	154	2800
18-Jan-13	3050	136	3037
	max3500	max250	max5000
	min2100	min100	min1000

Diketahui :

Dalam aktifitas pada perusahaan terdapat 3 variabel, yaitu: 2 variabel input, variabel permintaan, dan variabel persediaan, sedangkan untuk output terdapat 1 variabel, yaitu: produksi barang. Variabel permintaan memiliki 2 nilai linguistik, yaitu naik dan turun, variabel persediaan memiliki 2 nilai linguistik, yaitu banyak dan sedikit, sedangkan variabel produksi barang memiliki 2 nilai linguistik, yaitu bertambah dan berkurang.

Permintaan tertinggi = 3500 Persediaan Tertinggi = 250 Produksi tertinggi = 5000

Permintaan Terendah = 2100 Persediaan Terendah = 100 Produksi terendah = 1000

Berdasarkan Data :

Hitunglah jumlah produksi perusahaan dengan metode tsukamoto,

Jika Permintaan 3200 dan Persediaan 140.

Penyelesaian :

Dengan menggunakan metode *Tsukamoto* secara manual, ada beberapa langkah yang ditempuh. Langkah-langkah tersebut adalah: mendefinisikan variabel *fuzzy*, inferensi, dan defuzifikasi (menentukan *output crisp*).

1. Mendefinisikan variabel

1) Variabel Permintaan

terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu TURUN dan NAIK. Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy TURUN dan NAIK :

$$\mu_{\text{Pmt TURUN}}[X] = \begin{cases} 1 & , X \leq X_{\min} \\ \frac{X_{\max} - X}{X_{\max} - X_{\min}} & , X_{\min} \leq X \leq X_{\max} \\ 0 & , X \geq X_{\max} \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Pmt NAIK}}[X] = \begin{cases} 0 & , X \leq X_{\min} \\ \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} & , X_{\min} \leq X \leq X_{\max} \\ 1 & , X \geq X_{\max} \end{cases}$$

Nilai keanggotaan himpunan TURUN dan NAIK dari variabel

Permintaan bisa dicari dengan:

$$X = 3200$$

$$\mu_{\text{Pmt TURUN}}[3200] = \begin{cases} 1 & , X \leq 2100 \\ \frac{3500 - 3200}{3500 - 2100} & , 2100 \leq X \leq 3500 \\ 0 & , X \geq 3500 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Pmt TURUN}}[3200] = 300/1400$$

$$= 0,2142$$

$$\mu_{\text{Pmt NAIK}}[3200] = \begin{cases} 0 & , X \leq 2100 \\ \frac{3200 - 2100}{3500 - 2100} & , 2100 \leq X \leq 3500 \\ 1 & , X \geq 3500 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Pmt NAIK}}[3200] = 1100/1400$$

$$= 0,7857$$

2) Variabel Persediaan

terdiri dari 2 himpunan fuzzy, yaitu SEDIKIT dan BANYAK. Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy SEDIKIT dan BANYAK :

$$\mu_{\text{Psd SEDIKIT}}[Y] = \begin{cases} 1 & , Y \leq Y_{\min} \\ \frac{Y_{\max} - Y}{Y_{\max} - Y_{\min}} & , Y_{\min} \leq Y \leq Y_{\max} \\ 0 & , Y \geq Y_{\max} \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Psd BANYAK}}[Y] = \begin{cases} 0 & , Y \leq Y_{\min} \\ \frac{Y - Y_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}} & , Y_{\min} \leq Y \leq Y_{\max} \\ 1 & , Y \geq Y_{\max} \end{cases}$$

Nilai keanggotaan himpunan SEDIKIT dan BANYAK dari variabel Persediaan bisa dicari dengan:

$$Y=140$$

$$\mu_{\text{Psd SEDIKIT}}[140] = \begin{cases} 1 & , Y \leq 100 \\ \frac{250 - 140}{250 - 100} & , 100 \leq Y \leq 250 \\ 0 & , Y \geq 250 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Psd SEDIKIT}}[140] = 110/150$$

$$= 0,7333$$

$$\mu_{\text{Psd BANYAK}}[140] = \begin{cases} 0 & , Y \leq 100 \\ \frac{140 - 100}{250 - 100} & , 100 \leq Y \leq 250 \\ 1 & , Y \geq 250 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Psd BANYAK}}[140] = 40/150$$

$$= 0,2666$$

3) Variabel Produksi

terdiri dari 2 himpunan fuzzy, yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH.

Fungsi keanggotaan himpunan fuzzy BERKURANG dan BERTAMBAH :

$$\mu_{Pr \text{ BERKURANG}} [Z] = \begin{cases} 1 & , Z \leq 1000 \\ \frac{5000 - Z}{5000 - 1000} & , 1000 \leq Z \leq 5000 \\ 0 & , Z \geq 5000 \end{cases}$$

$$\mu_{Pr \text{ BERTAMBAH}} [Z] = \begin{cases} 0 & , Z \leq 1000 \\ \frac{Z - 1000}{5000 - 1000} & , 1000 \leq Z \leq 5000 \\ 1 & , Z \geq 5000 \end{cases}$$

Z = adalah berapa jumlah yang di produksi perusahaan ?

2. Inferensi

Dari uraian di atas terbentuk 4 himpunan fuzzy yaitu : permintaan TURUN, permintaan NAIK, persediaan SEDIKIT, persediaan BANYAK, produksi BERKURANG, produksi BERTAMBAH. Diperoleh 4 aturan fuzzy sebagai berikut :

**[R1] JIKA Permintaan TURUN, dan Persediaan BANYAK, MAKA
Produksi Barang BERKURANG.**

**[R2] JIKA Permintaan TURUN, dan Persediaan SEDIKIT, MAKA
Produksi Barang BERKURANG.**

**[R3] JIKA Permintaan NAIK, dan Persediaan BANYAK, MAKA
Produksi Barang BERTAMBAH.**

**[R4] JIKA Permintaan NAIK, dan Persediaan SEDIKIT, MAKA
Produksi Barang BERTAMBAH.**

Berdasarkan 4 aturan fuzzy di atas, 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.

[R1] JIKA Permintaan TURUN, dan Persediaan BANYAK, MAKA Produksi Barang BERKURANG;

$$\alpha_1 = \mu_{Pmt\ TURUN}[X] \cap \mu_{Psd\ BANYAK}[Y]$$

$$\alpha_1 = \min(\mu_{Pmt\ TURUN}[3200], \mu_{Psd\ BANYAK}[140])$$

$$= \min([0,2142], [0,2666])$$

$$= 0,2142$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Produksi Barang BERKURANG pada persamaan di atas maka diperoleh persamaan berikut.

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

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

$$Z_1 = 5000 - 0,2142 (5000 - 1000)$$

$$Z_1 = 5000 - 856$$

$$Z_1 = 4143$$

[R2] JIKA Permintaan TURUN, dan Persediaan SEDIKIT, MAKA Produksi Barang BERKURANG;

$$\alpha_2 = \mu_{Pmt\ TURUN}[X] \cap \mu_{Psd\ SEDIKIT}[Y]$$

$$\alpha_2 = \min(\mu_{Pmt\ TURUN}[3200], \mu_{Psd\ SEDIKIT}[140])$$

$$= \min([0,2142], [0,7333])$$

$$= 0,2142$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Produksi Barang BERKURANG pada persamaan di atas maka diperoleh persamaan berikut.

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

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

$$Z_2 = 5000 - 0,2142 (5000 - 1000)$$

$$Z_2 = 5000 - 856$$

$$Z_2 = 4143$$

[R3] JIKA Permintaan NAIK, dan Persediaan BANYAK, MAKAProduksi Barang BERTAMBAH;

$$\alpha_3 = \mu_{Pmt\ NAIK}[X] \cap \mu_{Psd\ BANYAK}[Y]$$

$$\mu_{min}(\mu_{Pmt\ NAIK}[3200], \mu_{Psd\ BANYAK}[140])$$

$$= \min([0,7857], [0,2666])$$

$$= 0,2666$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Produksi Barang BERTAMBAH pada persamaan di atas maka diperoleh persamaan berikut.

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

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

$$Z_3 = 0,2666(5000 - 1000) + 1000$$

$$Z_3 = 1055,4 + 1000$$

$$Z_3 = 2066,4$$

[R4] JIKA Permintaan NAIK, dan Persediaan SEDIKIT, MAKAProduksi Barang BERTAMBAH; ;

$$\alpha_4 = \mu_{Pmt\ NAIK}[X] \cap \mu_{Psd\ SEDIKIT}[Y]$$

$$\mu_{min}(\mu_{Pmt\ NAIK}[3200], \mu_{Psd\ SEDIKIT}[140])$$

$$= \min ([0,7857], [0,7333])$$

$$= 0,7333$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Produksi Barang BERTAMBAH pada persamaan di atas maka diperoleh persamaan berikut.

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

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

$$Z_4 = 0,7333 (5000 - 1000) + 1000$$

$$Z_4 = 2933,2 + 1000$$

$$Z_4 = 3933,2$$

3. Defuzifikasi

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

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4}$$

$$Z = \frac{0,2142 * 4142 + 0,2142 * 4143 + 0,2666 * 2066,4 + 0,7333 * 3933,2}{0,2142 + 0,2142 + 0,2666 + 0,7333}$$

$$Z = \frac{887,2164 + 887,4306 + 550,90224 + 2884,2156}{1,4283}$$

$$Z = \frac{5209,7648}{1,4283}$$

$$Z = 3647,5284$$

Jadi Jumlah Barang yang di produksi menurut Metode Tsukamoto adalah 3647,5284 kemasan.

Daftar Pustaka

[1] Ikhsan, Fathurrahman Kurniawan. "Penerapan Fuzzy Tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Jumlah Produksi Barang." *Prosiding Sembistek 2014* 1.02 (2015): 459-472.