

Perhitungan Manual

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 defuzzifikasi (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 :

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

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

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, MAKA Produksi Barang BERTAMBAH;

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

$$\alpha_3 = \min (\mu_{Pmt\ NAIK} [3200], \mu_{Psd\ BANYAK} [140])$$

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

$$= 0,2666$$

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, MAKA Produksi Barang BERTAMBAH; ;

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

$$\alpha_4 = \min (\mu_{Pmt\ NAIK} [3200], \mu_{Psd\ SEDIKIT} [140])$$

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

$$= 0,7333$$

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.