

LOGIKA FUZZY



Nurul Khairina, S.Kom, M.Kom

**UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019**

BAB III

Metode Fuzzy Tsukamoto

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah :

- Mahasiswa mampu memahami metode *Fuzzy Tsukamoto* dengan baik

2.1 Konsep Dasar *Fuzzy Tsukamoto*

Metode *fuzzy Tsukamoto* merupakan salah satu metode logika *fuzzy* yang sering digunakan. Output dari metode *fuzzy Tsukamoto* bergantung pada beberapa komponen seperti : aturan (*rule*), fungsi keanggotaan, dan juga α – predikat (*fire strength*). *Fuzzy Tsukamoto* biasanya menggunakan beberapa model kurva fungsi keanggotaan seperti kurva linear naik, linear turun, segitiga dan trapesium.

3.2. Metode Logika Fuzzy Tsukamoto

Berikut ini langkah - langkah fuzzy Tsukamoto dalam memproses input dan menghasilkan output :

1. Pembentukan aturan (*rule*) yang sesuai dengan solusi permasalahan. Rule dibentuk dengan format :
[R1] IF Penjualan SEDIKIT And Keuntungan TURUN
THEN Pembelian Stok Barang BERKURANG

2. Pemilihan jenis kurva fungsi keanggotaan, misalnya menggunakan kurva linear naik dan turun
3. Mencari nilai α - predikat dan z pada setiap *rule* menggunakan fungsi MIN
4. Mencari nilai output (z) dengan formula :

$$z = \frac{\alpha_{pred1} * z1 + \alpha_{pred2} * z2}{\alpha_{pred1} + \alpha_{pred2}}$$

Contoh Soal :

Sebuah grosir akan membeli stock bahan jualan bulanan. Rata-rata pembelian barang paling banyak perbulan nya mencapai 1000 unit, sedangkan pembelian barang paling sedikit hanya mencapai 100 unit. Banyak sedikitnya barang yang dibeli tergantung dengan banyaknya untung yang didapat. Pada laporan bulanan, keuntungan maksimal per bulannya sebesar Rp 3.000.000, sedangkan paling rendah adalah Rp 500.000. Sedangkan penjualan maksimal perbulan biasanya mencapai 2000 unit dan minimal 500 unit. Tentukan dengan metode *fuzzy tsukamoto* berapa unit stock barang yang dibeli apabila penjualan rata-rata hanya mencapai 1300 unit dan keuntungan sebesar Rp. 1.000.000.

Penyelesaian Contoh Soal :

Berikut ini langkah-langkah penyelesaian perhitungan dengan metode *fuzzy* Tsukamoto, antara lain :

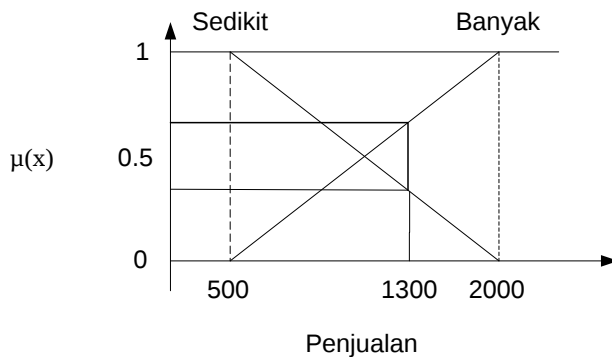
1. Membuat *Rule/* Aturan :

[R1] IF Penjualan SEDIKIT And Keuntungan TURUN
THEN Pembelian Stok Barang BERKURANG

[R2] IF Penjualan BANYAK And Keuntungan NAIK
THEN Pembelian Stok Barang BERTAMBAH

2. Mencari fungsi keanggotaan dengan kurva linear naik dan turun untuk setiap fungsi keanggotaan penjualan, untung dan stok barang :

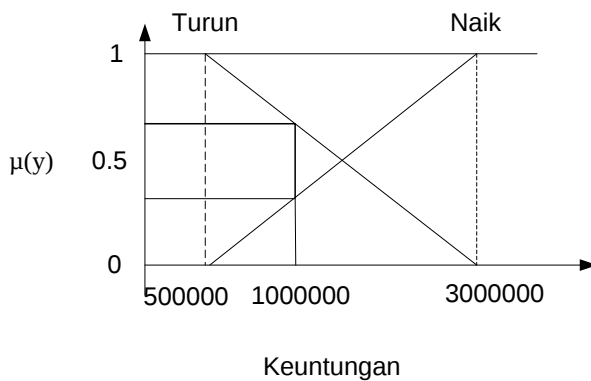
a. Fungsi keanggotaan penjualan :



$$\mu_{\text{pen. sedikit}}(x) = \begin{cases} 0 & x \geq 2000 \\ (2000 - x)/1500 & a \leq x \leq b \\ 1 & x \leq 500 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{penj. banyak}}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 500 \\ (x - 500)/1500 & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq 2000 \end{cases}$$

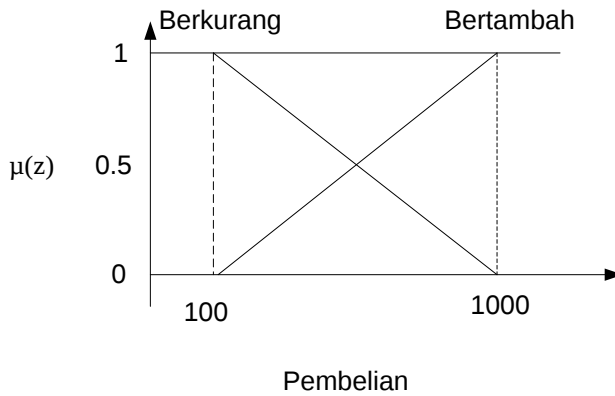
b. Fungsi keanggotaan keuntungan :



$$\begin{aligned} &\mu_{\text{untung. turun}}(y) \\ &= \begin{cases} 0 & x \geq 3000000 \\ (3000000 - x)/2500000 & a \leq x \leq b \\ 1 & x \leq 3000000 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\mu_{\text{untung. naik}}(y) \\ &= \begin{cases} 0 & x \leq 500000 \\ (x - 500000)/2500000 & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq 3000000 \end{cases} \end{aligned}$$

c. Fungsi keanggotaan pembelian :



$$\mu_{\text{pem. kurang}}(z) = \begin{cases} 0 & x \geq 1000 \\ (1000 - x)/900 & a \leq x \leq b \\ 1 & x \leq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{pem. tambah}}(z) = \begin{cases} 0 & x \leq 100 \\ (x - 100)/900 & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq 1000 \end{cases}$$

3. Mencari nilai α – predikat dan z :

a. Nilai keanggotaan Penjualan :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{penjualan sedikit}}(1300) &= (2000 - 1300)/1500 \\ &= 0.46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{penjualan banyak}}(1300) &= (1300 - 500) / 1500 \\ &= 0.53\end{aligned}$$

b. Nilai keanggotaan Keuntungan :

$$\begin{aligned}\mu_{\text{untung turun}}(1000000) &= (3000000 - 1000000) / \\ &\quad 2500000 \\ &= 0.8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{untung naik}}(1000000) &= (1000000 - 500000) / 2500000 \\ &= 0.2\end{aligned}$$

c. Implikasi dengan R1 dan R2 :

[R1] IF Penjualan SEDIKIT And Keuntungan TURUN
THEN Pembelian Stok Barang BERKURANG

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat} &= \mu_{\text{penjualan sedikit}} \cap \mu_{\text{untung turun}} \\ &= \min((\mu_{\text{penjualan sedikit}}(1300), \mu_{\text{untung turun}}(1000000))) \\ &= \min(0.46 ; 0.8) \\ &= 0.46\end{aligned}$$

z_1 dari himpunan Pembelian Berkurang :

$$(1000 - z) / 900 = 0.46$$

$$1000 - z = 414$$

$$z_1 = 1000 - 414 = 586$$

[R2] IF Penjualan BANYAK And Keuntungan NAIK
THEN Pembelian Stok Barang BERTAMBAH

$$\alpha - \text{predikat} = \mu_{\text{penjualan banyak}} \cap \mu_{\text{untung naik}}$$

$$= \min ((\mu_{\text{penjualan sedikit}} (1300), \mu_{\text{untung naik}} (1000000)))$$

$$= \min(0.53 ; 0.2)$$

$$= 0.2$$

z_2 dari himpunan Pembelian Bertambah :

$$(z - 100) / 900 = 0.2$$

$$z - 100 = 180$$

$$z_2 = 280$$

4. Nilai z (output) adalah :

$$z = \frac{\alpha \text{ predikat1} * z1 + \alpha \text{ predikat2} * z2}{\alpha \text{ predikat1} + \alpha \text{ predikat2}}$$

$$z = \frac{0.46 * 586 + 0.2 * 280}{0.46 + 0.2}$$

$$Z = (269.56 + 56) / 0.66 = 493.27$$

Kesimpulan : Jumlah unit barang yang harus dibeli =

$$493.27 = 494 \text{ unit}$$

Rangkuman :

1. Dalam menyelesaikan permasalahan, aturan (*rule*) fuzzy Tsukamoto dapat dibangun sendiri sesuai dengan variabel yang digunakan.
2. Pemilihan kurva dan pembentukan fungsi keanggotaan akan berpengaruh terhadap proses perhitungan logika *fuzzy* dalam menyelesaikan permasalahan.
3. *Rule* berbentuk fungsi implikasi IF A and B THEN C
4. Hasil nilai α - predikat dan z pada setiap *rule* sangat mempengaruhi nilai output z untuk penyelesaian permasalahan

Tugas :

Pilihlah 1 kasus yang menurut anda dapat diselesaikan dengan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Pilihlah jenis kurva representasi dan bentuklah fungsi keanggotaan yang sesuai dengan variabel permasalahan anda. Tuliskanlah hasil penyelesaian kasus anda berdasarkan output z yang diperoleh.

