

Fuzzy Inference Systems (FIS) SUGENO



Metode Sugeno

- Penalaran dengan metode SUGENO hampir sama dengan penalaran MAMDANI, hanya saja output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear.
- Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985.



Model Fuzzy Sugeno Orde-Nol

Secara umum bentuk model fuzzy SUGENO Orde-Nol adalah:

IF $(x_1 \text{ is } A_1) \bullet (x_2 \text{ is } A_2) \bullet \dots \bullet (x_N \text{ is } A_N)$ **THEN** $z=k$

dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke-i sebagai anteseden, dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.



Model Fuzzy Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk model fuzzy SUGENO Orde-Satu adalah:

IF $(x_1 \text{ is } A_1) \bullet \dots \bullet (x_N \text{ is } A_N)$

THEN $z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * x_N + q$

dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke-i sebagai anteseden, dan p_i adalah suatu konstanta (tegas) ke-i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

CONTOH

- Suatu perusahaan makanan kaleng setiap harinya rata-rata menerima permintaan sekitar **55000** kaleng, dan dalam 3 bulan terakhir **permintaan tertinggi** sebesar **75000** kaleng.
- Makanan kaleng yang masih tersedia di gudang, setiap harinya rata-rata **7000** kaleng, sedangkan kapasitas gudang **maksimum** hanya dapat menampung **13000** kaleng.
- Apabila sistem produksinya menggunakan aturan fuzzy sebagai berikut:



- [R1] IF permintaan TURUN And persediaan BANYAK
THEN produksi barang = 10000;
- [R2] IF permintaan NAIK And persediaan SEDIKIT
THEN produksibarang = $1,25 * \text{permintaan} - \text{persediaan}$;
- [R3] IF permintaan NAIK And persediaan BANYAK
THEN produksi barang = permintaan - persediaan;

- Tentukanlah berapa jumlah barang yang harus diproduksi hari ini, jika permintaan sebanyak 60000 kaleng, dan persediaan yang masih ada di gudang sebanyak 8000 kaleng.



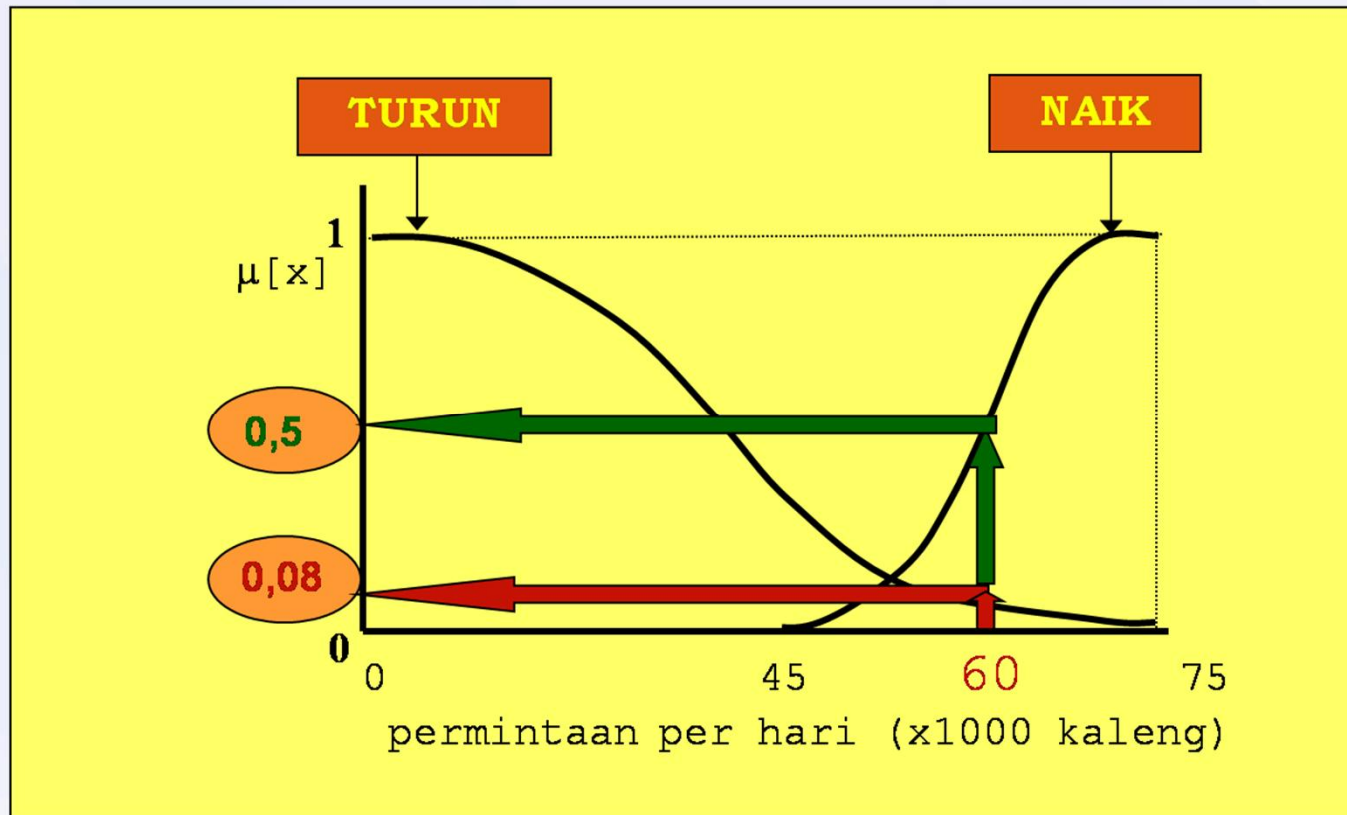
1. Membuat himpunan dan input fuzzy

Ada 3 variabel fuzzy yang akan dimodelkan, yaitu:

- a. Permintaan; terdiri-atas 2 himpunan fuzzy, yaitu: NAIK dan TURUN.
- b. Persediaan; terdiri-atas 2 himpunan fuzzy, yaitu: BANYAK dan SEDIKIT.
- c. Produksi Barang

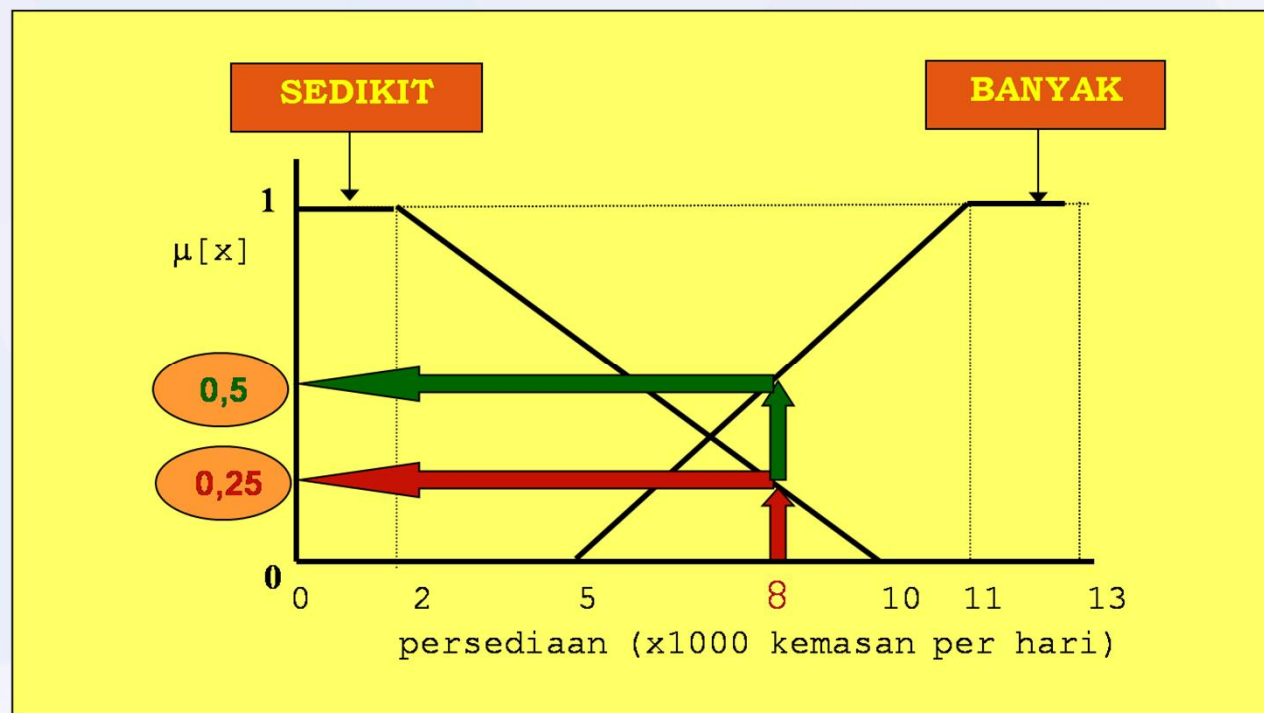


A. Variabel Permintaan



- Jika Permintaan 60000 maka nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan adalah:
 - Himpunan fuzzy TURUN, $\mu_{\text{PmtTurun}}[60] = 0,08$.
 - Himpunan fuzzy NAIK, $\mu_{\text{PmtNaik}}[60] = 0,5$.
diperoleh dari:
$$= 2[(60-75)/(75-45)]^2$$
$$= 0,5$$

B. Variabel Persediaan



- Jika Persediaan sebanyak 8000 kemasan per hari, maka nilai keanggotaan fuzzy pada tiap-tiap himpunan adalah:
 - Himpunan fuzzy SEDIKIT, $\mu_{\text{PsdSedikit}}[8] = 0,25$.
diperoleh dari:
$$= (10-8)/(10-2)$$
$$= 0,25$$
 - Himpunan fuzzy BANYAK, $\mu_{\text{PsdBanyak}}[8] = 0,5$.
diperoleh dari:
$$= (10-5)/(11-5)$$
$$= 0,5$$

2. Aplikasi operator fuzzy

A. Aturan ke-1:

[R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang = 10;

Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \mu_{\text{PredikatR1}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTurun}}[60], \mu_{\text{PsdBanyak}}[8]) \\ &= \min(0,08; 0,5) \\ &= 0,08\end{aligned}$$

Produksi barang = 10

B. Aturan ke-2:

[R2] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang = $1,25 * \text{Permintaan} - \text{Persediaan}$;

Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

$$\begin{aligned}\alpha_2 &= \mu_{\text{PredikatR2}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtNaik}}[60], \mu_{\text{PsdSedikit}}[8]) \\ &= \min(0,5; 0,25) \\ &= 0,25\end{aligned}$$

$$\text{Produksi barang} = 1,25 * 60 - 8 = 67$$

C. Aturan ke-3:

[R3] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang = Permintaan - Persediaan;

Operator yang digunakan adalah AND, sehingga:

$$\begin{aligned}\alpha_3 &= \mu_{\text{PredikatR3}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtNaik}}[60], \mu_{\text{PsdBanyak}}[8]) \\ &= \min(0,5; 0,5) \\ &= 0,5\end{aligned}$$

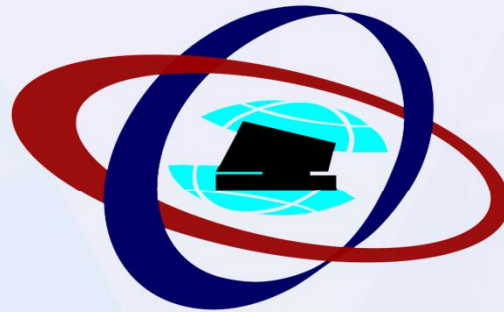
$$\text{Produksi barang} = 60 - 8 = 52$$

3. Penegasan (Defuzzy)

$$z = \frac{0,08*10 + 0,25*67 + 0,5*52}{0,08 + 0,25 + 0,5} = 52,5$$

Jadi produksi barang = 52500 kaleng





STIKOM MEDAN

Terima Kasih



Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Medan
www.stikommedan.ac.id