

# Implementasi Fuzzy Tsukamoto

---

# Implementasi Fuzzy Tsukamoto

---

Sebuah pabrik elektronik berhasil mencapai permintaan terbesar sebanyak 5000 barang/hari. Akan tetapi pernah pabrik tersebut hanya mencapai permintaan barang sebanyak 1000 barang/hari. Persediaan barang di gudang dapat mencapai titik tertinggi yaitu 600 barang/hari dan titik terendah 100 barang/hari. Dengan semua keterbatasannya pabrik tersebut dapat memproduksi barang maksimum 7000 barang/hari dan minimalnya 2000 barang/hari. Berapa barang elektronik tersebut harus di produksi jika jumlah permintaannya sebanyak 4000 barang dan persediaan di gudang masih 300 barang ?

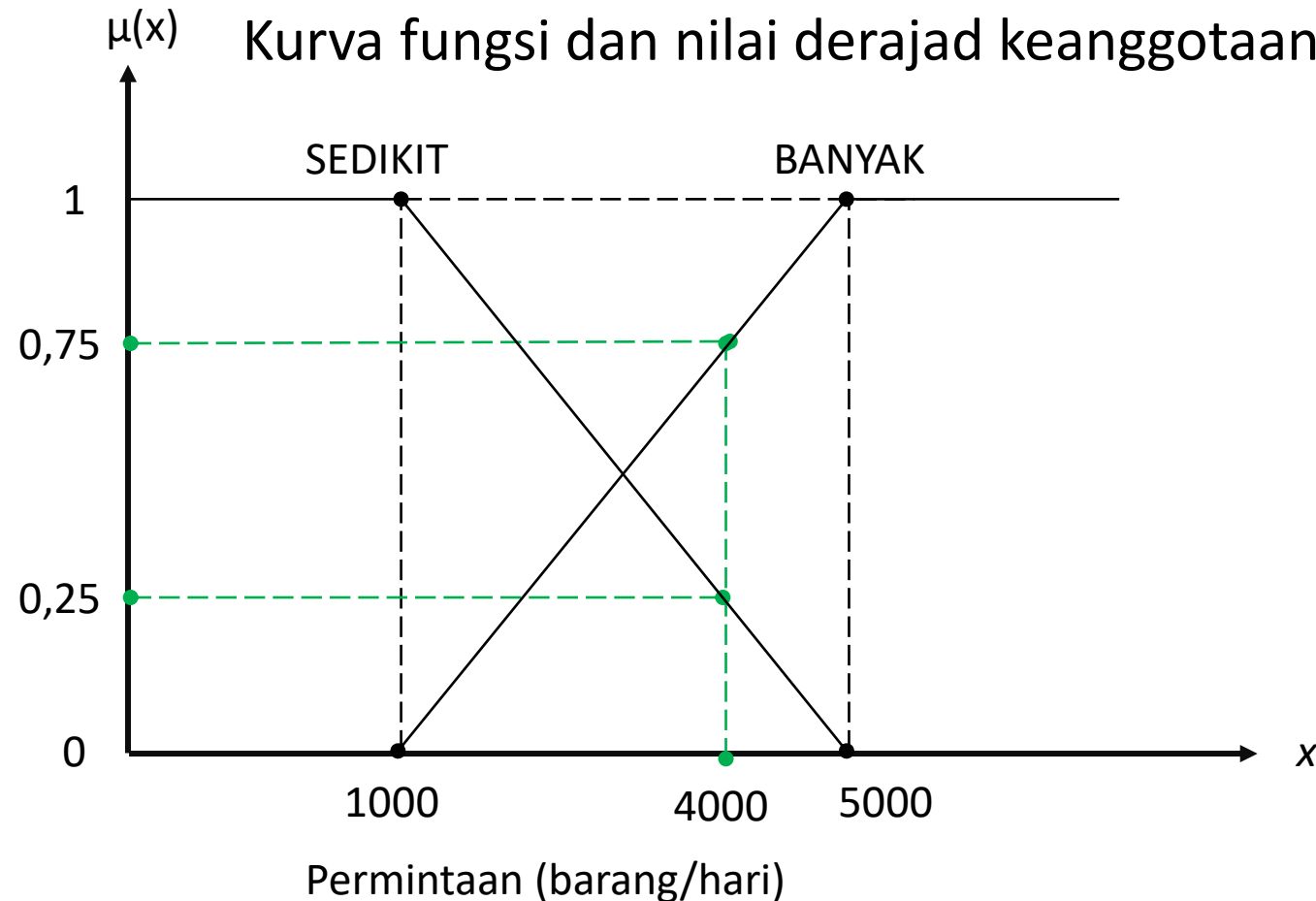
# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

---

1. **Proses Fuzzifikasi**, yaitu menentukan variabel fuzzy, himpunan fuzzy, kurva fuzzy dan nilai derajat keanggotaan.
  - a) Variabel permintaan terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu BANYAK dan SEDIKIT
  - b) Variabel persediaan terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu BANYAK dan SEDIKIT
  - c) Variabel produksi terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu BERTAMBAH dan BERKURANG

# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

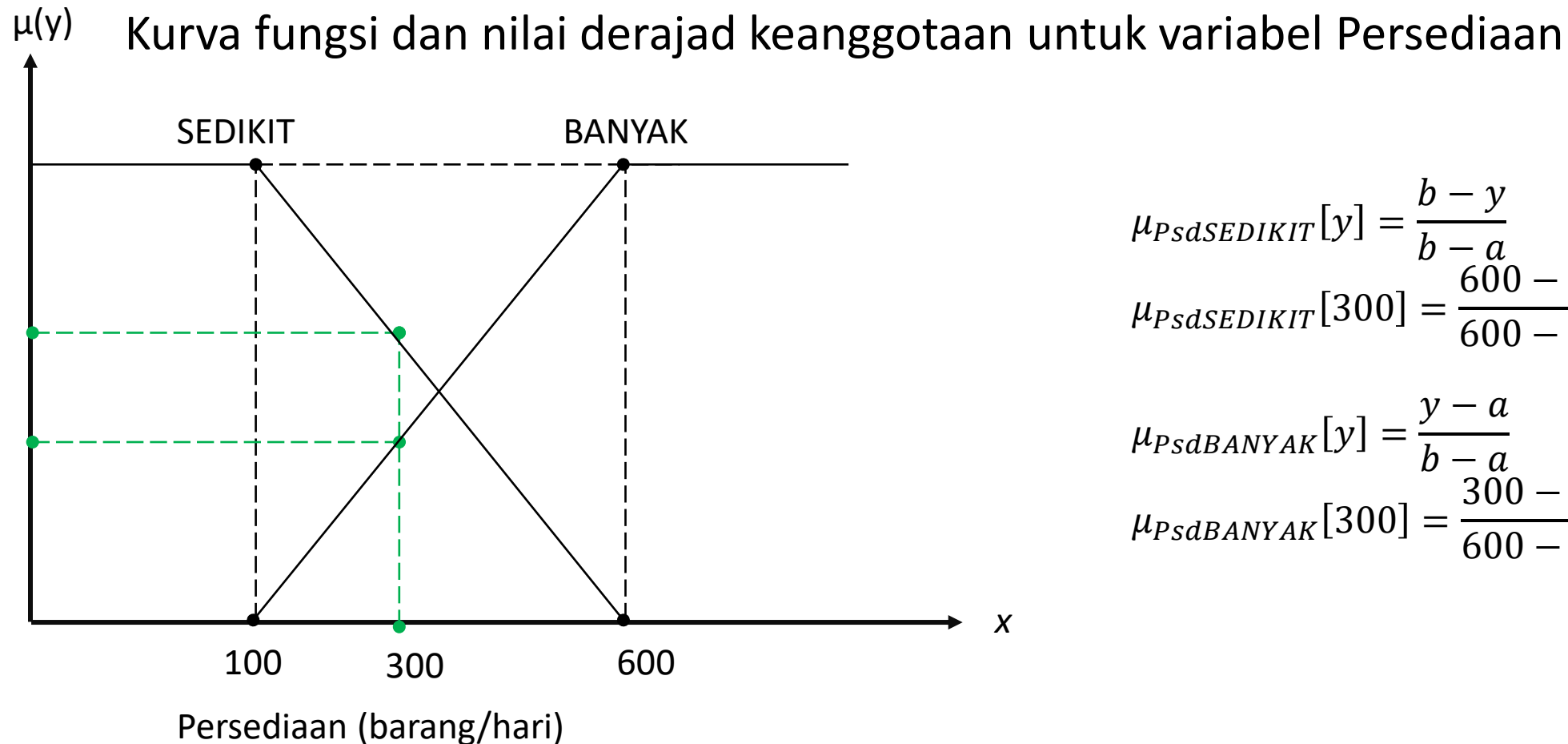
Kurva fungsi dan nilai derajat keanggotaan untuk variabel Permintaan



$$\mu_{PmtSEDIKIT}[X] = \frac{b - x}{b - a}$$
$$\mu_{PmtSEDIKIT}[4000] = \frac{5000 - 4000}{5000 - 1000} = 0,25$$

$$\mu_{PmtBANYAK}[X] = \frac{x - a}{b - a}$$
$$\mu_{PmtBANYAK}[4000] = \frac{4000 - 1000}{5000 - 1000} = 0,75$$

# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

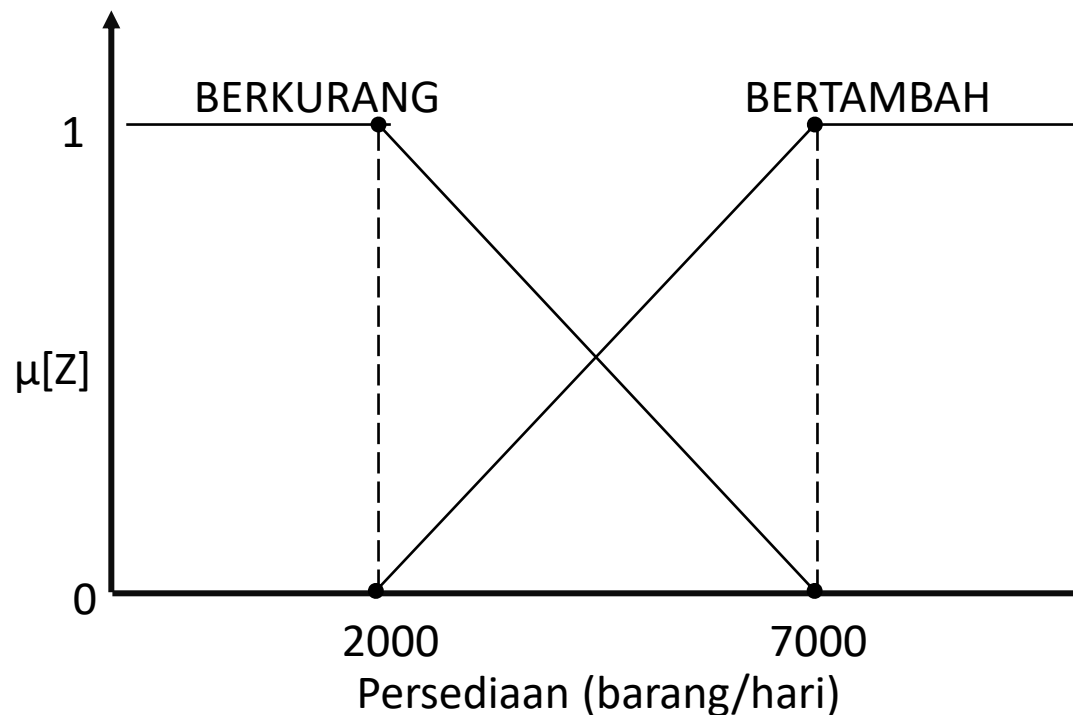


$$\mu_{PsdSEDIKIT}[y] = \frac{b - y}{b - a}$$
$$\mu_{PsdSEDIKIT}[300] = \frac{600 - 300}{600 - 100} = 0,6$$

$$\mu_{PsdBANYAK}[y] = \frac{y - a}{b - a}$$
$$\mu_{PsdBANYAK}[300] = \frac{300 - 100}{600 - 100} = 0,4$$

# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

Kurva fungsi dan nilai derajat keanggotaan untuk variabel Produksi



$$\mu_{ProBERKURANG}[Z] = \begin{cases} 0, & Z \geq 7000 \\ \frac{7000 - Z}{7000 - 2000}, & 2000 \leq Z \leq 7000 \\ 1, & Z \leq 2000 \end{cases}$$

$$\mu_{ProBERTAMBAH}[Z] = \begin{cases} 0, & Z \geq 2000 \\ \frac{Z - 2000}{7000 - 2000}, & 2000 \leq Z \leq 7000 \\ 1, & Z \leq 7000 \end{cases}$$

# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

---

## 2. Proses Inferensi/Evaluasi Rule

- a) IF Permintaan BANYAK dan Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERTAMBAH
- b) IF Permintaan BANYAK dan Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERKURANG
- c) IF Permintaan BANYAK dan Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERTAMBAH
- d) IF Permintaan BANYAK dan Persediaan SEDIKIT THEN Prosuksi Barang BERKURANG

# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

---

- e) IF Permintaan SEDIKIT dan Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERTAMBAH
- f) IF Permintaan SEDIKIT dan Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERKURANG
- g) IF Permintaan SEDIKIT dan Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERTAMBAH
- h) IF Permintaan SEDIKIT dan Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERKURANG



# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

---

Selanjutnya lakukan evaluasi rules untuk menentukan yang *logic* dan *unlogic*. Berdasarkan kedelapan rule yang ada, diperoleh rule yang masuk akal, yaitu :

- a)  $[R_1]$  IF Permintaan BANYAK dan Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERTAMBAH
- b)  $[R_2]$  IF Permintaan BANYAK dan Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERTAMBAH
- c)  $[R_3]$  IF Permintaan SEDIKIT dan Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERKURANG
- d)  $[R_4]$  IF Permintaan SEDIKIT dan Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERKURANG

# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

---

## 3. Komposisi/Agregasi

- a)  $[R_1]$  IF Permintaan BANYAK dan Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERTAMBAH

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat1} &= \mu_{PmtBANYAK} \cap \mu_{PsdBANYAK} \\ &= \min(\mu_{PmtBANYAK}[4000], \mu_{PsdBANYAK}[300]) \\ &= \min(0,75; 0,4) = 0,4\end{aligned}$$

Perhatikan Himpunan Produksi Barang BERTAMBAH

$$\frac{Z_1 - 2000}{7000 - 2000} = 0,4 \Leftrightarrow \frac{Z_1 - 2000}{5000} = 0,4 \Leftrightarrow Z_1 = 4000$$

# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

---

b)  $[R_2]$  IF Permintaan BANYAK dan Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERTAMBAH

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat2} &= \mu_{PmtBANYAK} \cap \mu_{PsdSEDIKIT} \\ &= \min(\mu_{PmtBANYAK}[4000], \mu_{PsdSEDIKIT}[300]) \\ &= \min(0,75; 0,6) = 0,6\end{aligned}$$

Perhatikan Himpunan Produksi Barang BERTAMBAH

$$\frac{Z_2 - 2000}{7000 - 2000} = 0,6 \Leftrightarrow \frac{Z_2 - 2000}{5000} = 0,6 \Leftrightarrow Z_2 = 5000$$

# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

---

- c)  $[R_3]$  IF Permintaan SEDIKIT dan Persediaan BANYAK THEN Produksi Barang BERKURANG

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat3} &= \mu_{PmtSEDIKIT} \cap \mu_{PsdBANYAK} \\ &= \min(\mu_{PmtSEDIKIT}[4000], \mu_{PsdBANYAK}[300]) \\ &= \min(0,25; 0,4) = 0,25\end{aligned}$$

Perhatikan Himpunan Produksi Barang BERKURANG

$$\frac{7000 - Z_3}{7000 - 2000} = 0,25 \Leftrightarrow \frac{7000 - Z_3}{5000} = 0,25 \Leftrightarrow Z_3 = 5750$$

# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

---

d)  $[R_4]$  IF Permintaan SEDIKIT dan Persediaan SEDIKIT THEN Produksi Barang BERKURANG

$$\begin{aligned}\alpha_{predikat4} &= \mu_{PmtSEDIKIT} \cap \mu_{PsdSEDIKIT} \\ &= \min(\mu_{PmtSEDIKIT}[4000], \mu_{PsdSEDIKIT}[300]) \\ &= \min(0,25; 0,6) = 0,25\end{aligned}$$

Perhatikan Himpunan Produksi Barang BERKURANG

$$\frac{7000 - Z_4}{7000 - 2000} = 0,25 \Leftrightarrow \frac{7000 - Z_4}{5000} = 0,25 \Leftrightarrow Z_4 = 5750$$

# Solusi dengan Fuzzy Tsukamoto

---

## 4. Defuzifikasi

Dengan menggunakan kaidah rata-rata berbobot, sehingga diperoleh nilai penegasannya atau defuzzifikasinya, yaitu :

$$\begin{aligned} Z &= \frac{\alpha_{predikat1} Z_1 + \alpha_{predikat2} Z_2 + \alpha_{predikat3} Z_3 + \alpha_{predikat4} Z_4}{\alpha_{predikat1} + \alpha_{predikat2} + \alpha_{predikat3} + \alpha_{predikat4}} \\ &= \frac{0,4(4000) + 0,6(5000) + 0,25(5750) + 0,25(5750)}{0,4 + 0,6 + 0,25 + 0,25} \\ &= \frac{7475}{1,5} = 4983,33 \end{aligned}$$

Jadi diperoleh kesimpulan bahwa barang yang harus diproduksi sejumlah 4.983 agar permintaan dapat terpenuhi