

Nama Wisnu saputra
Nim 231011400761
Matkul Kecerdasan buatan

Perhitungan manual Fuzzy Inference System

1) Definisi fungsi keanggotaan (ringkasan)

Permintaan:

TURUN = segitiga dengan titik (0, 1000, 3000)

NAIK = segitiga dengan titik (1000, 3000, 5000)

Persediaan:

SEDIKIT = segitiga (0, 200, 400)

SEDANG = segitiga (200, 500, 800)

BANYAK = segitiga (600, 800, 1000)

Produksi:

BERKURANG = segitiga (0, 2000, 7000)

BERTAMBAH = segitiga (2000, 7000, 8000)

(Asumsi: fungsi segitiga standar; puncak di titik tengah yang disebutkan.)

2) Fuzzifikasi — hitung derajat keanggotaan untuk input

a) Permintaan = 2000

μ_{TURUN} (seg. (0,1000,3000)), rumus untuk sisi menurun (antara b dan c): karena $1000 < 2000 < 3000$ maka gunakan $(c - x) / (c - b)$

$$\mu_{TURUN} = \frac{3000 - 2000}{3000 - 1000}$$

Pembilang: $3000 - 2000 = 1000$

Penyebut: $3000 - 1000 = 2000$

Pembagian: $1000 \div 2000 = 0.5$ Jadi $\mu_{TURUN} = 0.5$

μ_{NAIK} (seg. (1000,3000,5000)), rumus untuk sisi menaik (antara a dan b): karena $1000 < 2000 < 3000$ maka gunakan $(x - a) / (b - a)$

$$\mu_{NAIK} = \frac{2000 - 1000}{3000 - 1000}$$

Pembilang: $2000 - 1000 = 1000$

Penyebut: $3000 - 1000 = 2000$

Pembagian: $1000 \div 2000 = 0.5$ Jadi $\mu_{NAIK} = 0.5$

Ringkasan permintaan:

$$\mu_{TURUN} = 0.5, \mu_{NAIK} = 0.5$$

b) Persediaan = 500

$\mu_{SEDIKIT}$ (seg. (0,200,400)):

Karena $500 \geq 400$ (di luar puncak/area segitiga) $\rightarrow \mu_{SEDIKIT} = 0$

μ_{SEDANG} (seg. (200,500,800)):

Titik puncak $b = 500$ dan $x = 500 \rightarrow$ di puncak, $\mu = 1$

Jadi $\mu_{SEDANG} = 1$

μ_{BANYAK} (seg. (600,800,1000)):

Karena $500 \leq 600$ (kiri dari segitiga) $\rightarrow \mu_{BANYAK} = 0$

Ringkasan persediaan:

$$\mu_{SEDIKIT} = 0, \mu_{SEDANG} = 1, \mu_{BANYAK} = 0$$

3) Evaluasi aturan (gunakan operator AND = min)

Aturan yang relevan (ada 6 aturan total). Hitung kekuatan tiap aturan:

1. IF Permintaan TURUN AND Persediaan BANYAK THEN Produksi BERKURANG

$$r1 = \min(\mu_{\text{TURUN}}, \mu_{\text{BANYAK}}) = \min(0.5, 0) = 0$$

2. IF Permintaan TURUN AND Persediaan SEDANG THEN Produksi BERKURANG

$$r2 = \min(\mu_{\text{TURUN}}, \mu_{\text{SEDANG}}) = \min(0.5, 1) = 0.5$$

3. IF Permintaan TURUN AND Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERTAMBAH

$$r3 = \min(\mu_{\text{TURUN}}, \mu_{\text{SEDIKIT}}) = \min(0.5, 0) = 0$$

4. IF Permintaan NAIK AND Persediaan BANYAK THEN Produksi BERKURANG

$$r4 = \min(\mu_{\text{NAIK}}, \mu_{\text{BANYAK}}) = \min(0.5, 0) = 0$$

5. IF Permintaan NAIK AND Persediaan SEDANG THEN Produksi BERTAMBAH

$$r5 = \min(\mu_{\text{NAIK}}, \mu_{\text{SEDANG}}) = \min(0.5, 1) = 0.5$$

6. IF Permintaan NAIK AND Persediaan SEDIKIT THEN Produksi BERTAMBAH

$$r6 = \min(\mu_{\text{NAIK}}, \mu_{\text{SEDIKIT}}) = \min(0.5, 0) = 0$$

4) Agregasi (gabungkan semua kontribusi ke setiap output)

Untuk output BERKURANG aturan yang menghasilkan BERKURANG adalah r1, r2, r4. Ambil maksimum (OR = max):

$$\alpha_{\{\text{BERKURANG}\}} = \max(r1, r2, r4) = \max(0, 0.5, 0) = *0.5*$$

Untuk output BERTAMBAH aturan yang menghasilkan BERTAMBAH adalah r3, r5, r6:

$$\alpha_{\{\text{BERTAMBAH}\}} = \max(r3, r5, r6) = \max(0, 0.5, 0) = *0.5*$$

Jadi kedua output ter-clip sama-sama pada derajat 0.5.

5) Defuzzifikasi — metode centroid sederhana (pendekatan representatif)

Untuk perhitungan manual sederhana dan jelas (sesuai pembahasan awal), kita pilih nilai representatif (nilai titik pusat/penting) untuk masing-masing output fuzzy:

Ambil nilai representative (perkiraan posisi pusat area/centroid kasar) untuk:

BERKURANG → gunakan $z_1 = 2500$ (nilai tengah area penting segitiga BERKURANG)

BERTAMBAH → gunakan $z_2 = 6000$

Lalu gunakan rumus weighted average (bobot = derajat α masing-masing):

$$z = \frac{\alpha_{\text{BERKURANG}} \cdot z_1 + \alpha_{\text{BERTAMBAH}} \cdot z_2}{\alpha_{\text{BERKURANG}} + \alpha_{\text{BERTAMBAH}}}$$

Masukkan angka:

$$\alpha_{\text{BERKURANG}} = 0.5$$

$$\alpha_{\text{BERTAMBAH}} = 0.5$$

$$z_1 = 2500$$

$$z_2 = 6000$$

Langkah aritmetika rinci:

$$1. \text{ Hitung } \alpha_{\text{BERKURANG}} * z_1 = 0.5 * 2500$$

$$2500 \div 2 = 1250$$

$$\rightarrow \text{hasil} = 1250$$

$$2. \text{ Hitung } \alpha_{\text{BERTAMBAH}} * z_2 = 0.5 * 6000$$

$$6000 \div 2 = 3000$$

$$\rightarrow \text{hasil} = 3000$$

$$3. \text{ Jumlahkan pembilang: } 1250 + 3000 = 4250$$

4. Jumlahkan penyebut: $\alpha_{\text{BERKURANG}} + \alpha_{\text{BERTAMBAH}} = 0.5 + 0.5 = 1.0$

5. Bagi: $4250 \div 1.0 = 4250$

6) Hasil akhir (manual)

Produksi yang harus diproduksi ≈ 4250 kemasan