

LOGIKA FUZZY

Pertemuan ke-9


Endang Sri Rahayu

3. Metode MAMDANI

Suatu perusahaan makanan kaleng akan memproduksi makanan jenis ABC. Dari data 1 bulan terakhir, permintaan terbesar hingga mencapai hingga mencapai 5000 kemasan/hari, dan permintaan terkecil sampai 1000 kemasan/hari. Persediaan di gudang terbanyak sampai 600 kemasan/hari, dan terkecil pernah sampai 100 kemasan/hari. Dengan segala keterbatasannya, sampai saat ini, perusahaan baru mampu memproduksi barang maksimum 7000 kemasan/hari, serta demi efisiensi mesin dan SDM tiap hari diharapkan perusahaan memproduksi paling tidak 2000 kemasan. Apabila proses produksi perusahaan tersebut menggunakan 4 aturan fuzzy sbb. :

- [R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang BERKURANG
- [R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang BERKURANG
- [R3] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang BERTAMBAH
- [R4] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang BERTAMBAH

Berapa kemasan makanan jenis ABC yang harus diproduksi, jika jumlah permintaan sebanyak 4000 kemasan, dan persediaan di gudang masih 300 kemasan ?

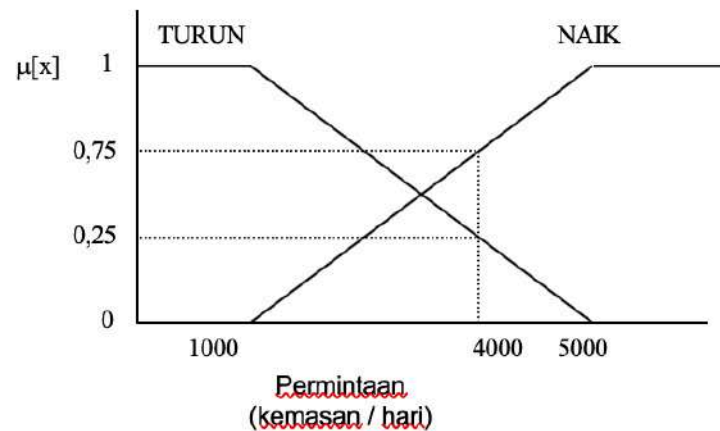


Ada 3 variabel fuzzy yang akan dimodelkan, yaitu :

- Permintaan
- Persediaan
- Produksi Barang

1. Permintaan

Permintaan; terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu : NAIK dan TURUN



Gambar 12. Fungsi Keanggotaan variabel Permintaan

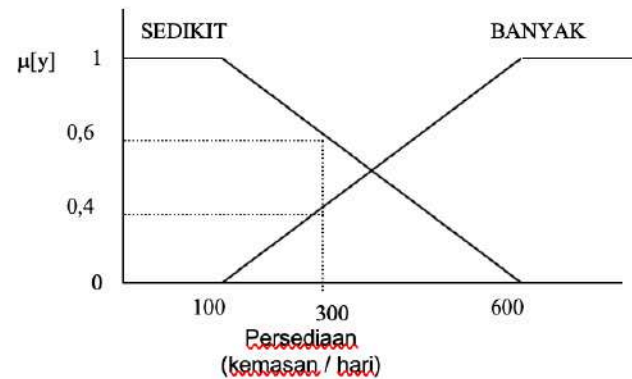
Nilai/derajat Keanggotaan :

$$\begin{aligned}\mu_{\text{PmtTURUN}}[4000] &= (5000 - 4000) / (5000 - 1000) \\ &= 0,25\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{PmtNAIK}}[4000] &= (4000 - 1000) / (5000 - 1000) \\ &= 0,75\end{aligned}$$

2. Persediaan

Persediaan terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu : SEDIKIT dan BANYAK



Gambar 13. Fungsi Keanggotaan variabel Persediaan

Nilai/derajat Keanggotaan :

$$\begin{aligned}\mu_{\text{PsdSEDIKIT}}[300] &= (600 - 300) / (600 - 100) \\ &= 0,6\end{aligned}$$

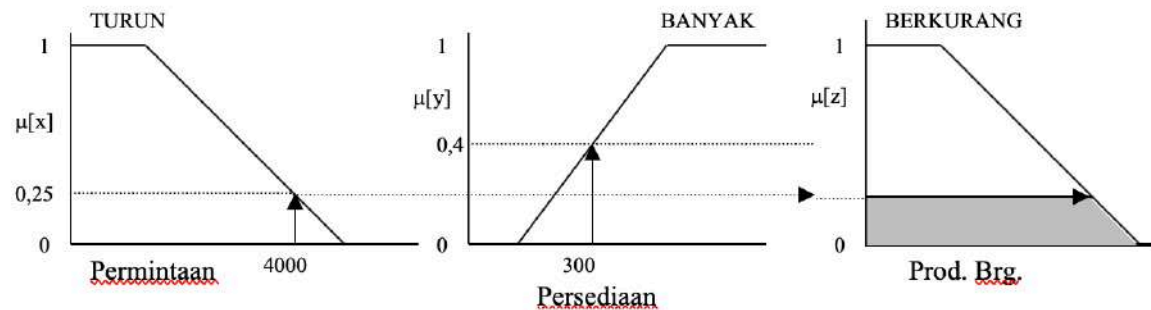
$$\begin{aligned}\mu_{\text{PsdBANYAK}}[300] &= (300 - 100) / (600 - 100) \\ &= 0,4\end{aligned}$$

Mencari α -predikat dan z

[R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang BERKURANG

Lihat Gambar 3 :

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat}_1 &= \mu_{\text{PmtTURUN}} \cap \mu_{\text{PsdBANYAK}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTURUN}}[4000], \mu_{\text{PsdBANYAK}}[300]) \\ &= \min(0,25, 0,4) \\ &= 0,25\end{aligned}$$

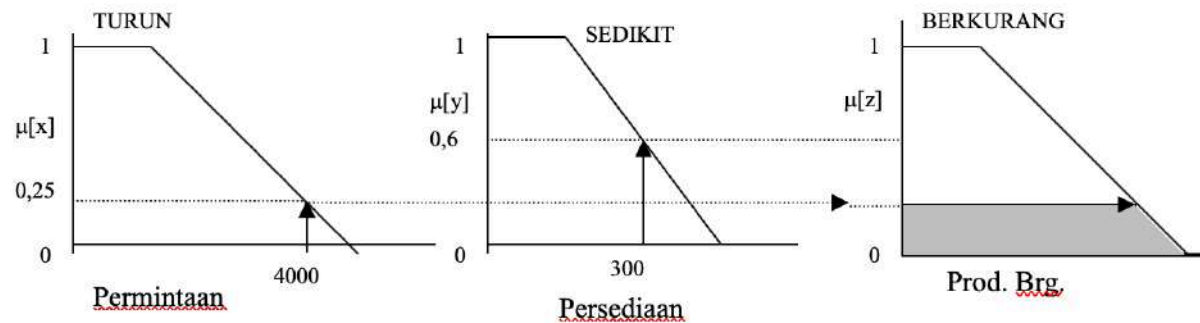


Gambar 3. Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R1

[R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang BERKURANG

Lihat Gambar 4.

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat}_2 &= \mu_{\text{PmtTURUN}} \cap \mu_{\text{PsdSEDIKIT}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtTURUN}}[4000], \mu_{\text{PsdSEDIKIT}}[300]) \\ &= \min(0,25, 0,6) \\ &= 0,25\end{aligned}$$

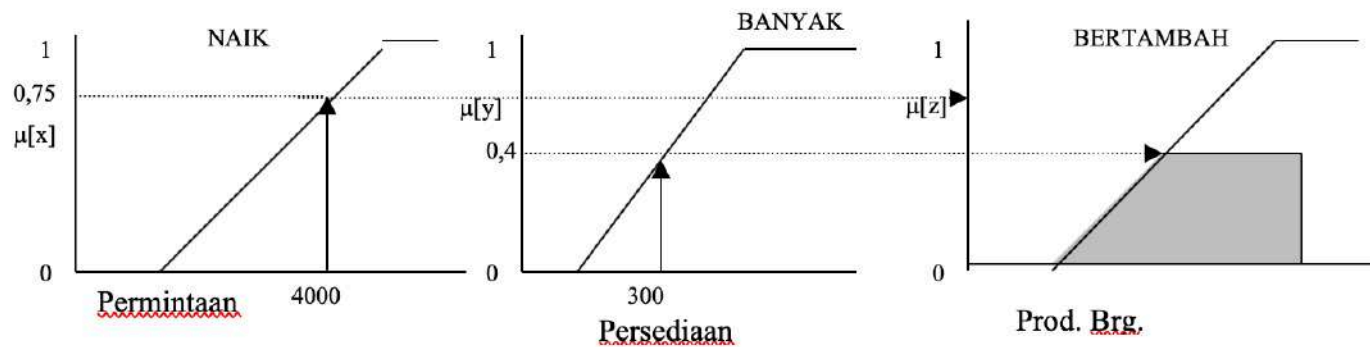


Gambar 4. Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R2

[R3] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang BERTAMBAH

Lihat Gambar 5.

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat}_3 &= \mu_{\text{PmtNAIK}} \cap \mu_{\text{PsdBANYAK}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtNAIK}}[4000], \mu_{\text{PsdBANYAK}}[300]) \\ &= \min(0,75; 0,4) \\ &= 0,4\end{aligned}$$

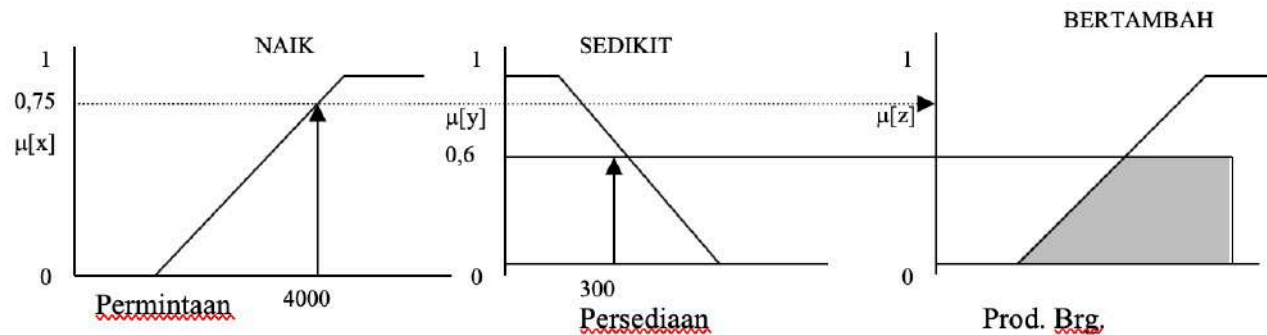


Gambar 5. Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R3

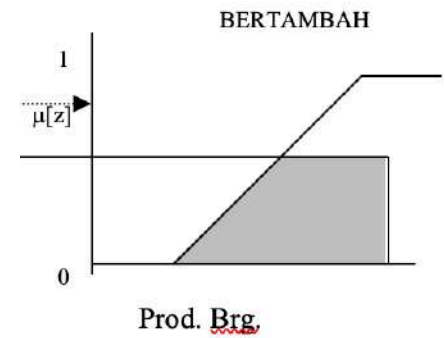
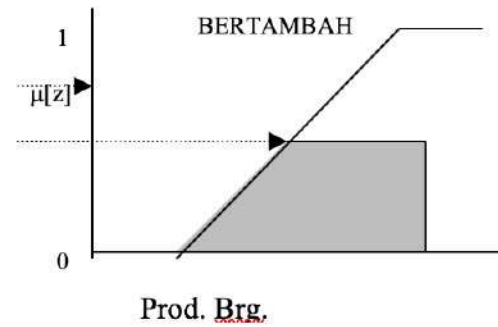
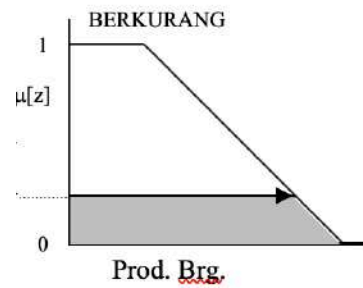
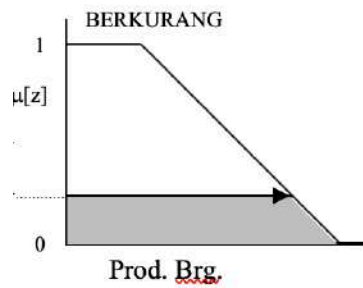
[R4] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang BERTAMBAH

Lihat Gambar 6.

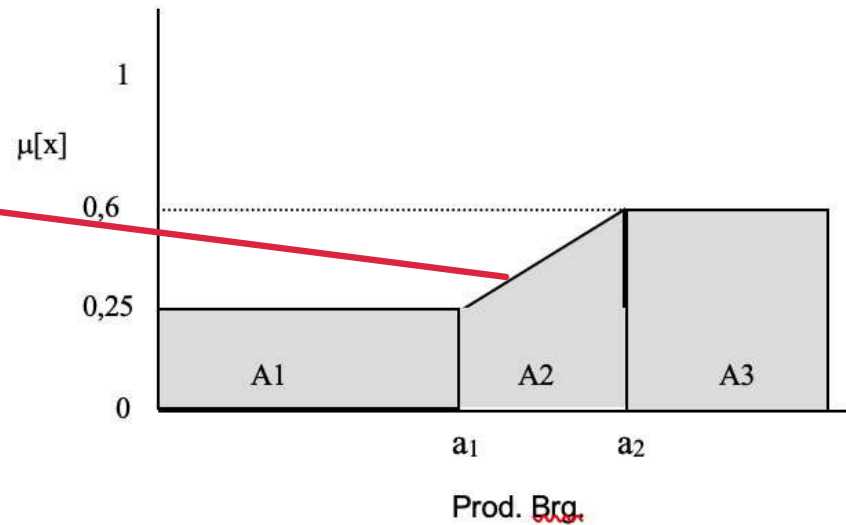
$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat}_4 &= \mu_{\text{PmtNAIK}} \cap \mu_{\text{PsdSEDIKIT}} \\ &= \min(\mu_{\text{PmtNAIK}}[4000], \mu_{\text{PsdSEDIKIT}}[300]) \\ &= \min(0,75, 0,6) \\ &= 0,6\end{aligned}$$



Gambar 6. Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R4



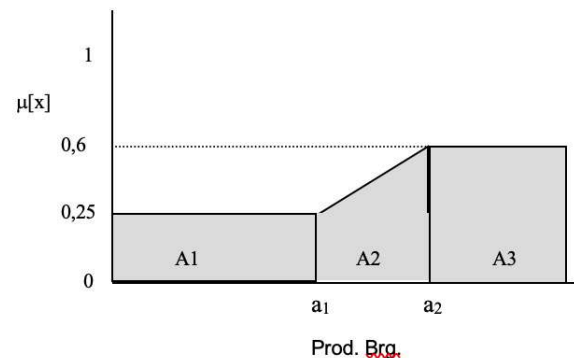
$$\frac{a_1 - 2000}{7000 - 2000} = y$$



$a_1 = \dots ?$
 $a_2 = \dots ?$

Komposisi antar aturan

Dari hasil aplikasi fungsi implikasi dari tiap aturan, digunakan metode MAX untuk melakukan komposisi antar semua aturan. Hasilnya seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Daerah Hasil Komposisi

Daerah hasil kita bagi menjadi 3 bagian, yaitu A1, A2, A3. Sekarang kita cari nilai a_1 dan a_2 .

$$(a_1 - 2000) / 5000 = 0,25 \rightarrow a_1 = 3250$$

$$(a_2 - 2000) / 5000 = 0,60 \rightarrow a_2 = 5000$$

Dengan demikian, fungsi keanggotaan untuk hasil komposisi ini adalah :

$$\mu[z] = \begin{cases} 0,25; & z \leq 3250 \\ (z - 2000) / 5000; & 3250 \leq z \leq 5000 \\ 0,6; & z \geq 5000 \end{cases}$$

Penegasan (Defuzzifikasi)

Metode penegasan yang akan kita gunakan adalah metode centroid. Untuk itu, pertama-tama kita hitung dulu momen untuk setiap daerah.

$$M1 = \int_0^{3250} (0,25)z \, dz = 0,125z^2 \Big|_0^{3250} = 1320312,5$$

$$M2 = \int_{3250}^{5000} \frac{(z - 2000)}{5000} z \, dz = \int_{3250}^{5000} (0,0002 z^2 - 0,4 z) \, dz$$

$$= 0,000067 z^3 - 0,2 z^2 \Big|_{3250}^{5000} = 3127515,625$$

$$M3 = \int_{5000}^{7000} (0,6)z \, dz = 0,3z^2 \Big|_{5000}^{7000} = 7200000$$

$$M1 = \int_0^{3250} (0,25)z \, dz = \frac{1}{2} z^2 \cdot 0,25 = 0,125 z^2 \Big|_0^{3250} = 1320312,5$$

$$M2 = \int_{3250}^{5000} \frac{z - 2000}{7000 - 2000} z \, dz = \int_{3250}^{5000} \frac{z - 2000}{5000} z \, dz =$$

$$M3 = \int_{5000}^{7000} (0,6)z \, dz = \frac{1}{2} z^2 \cdot 0,6 = 0,3 z^2 \Big|_{5000}^{7000} = 7200000$$

Kemudian kita hitung luas setiap daerah :

$$A1 = 3250 * 0,25 = 812,5$$

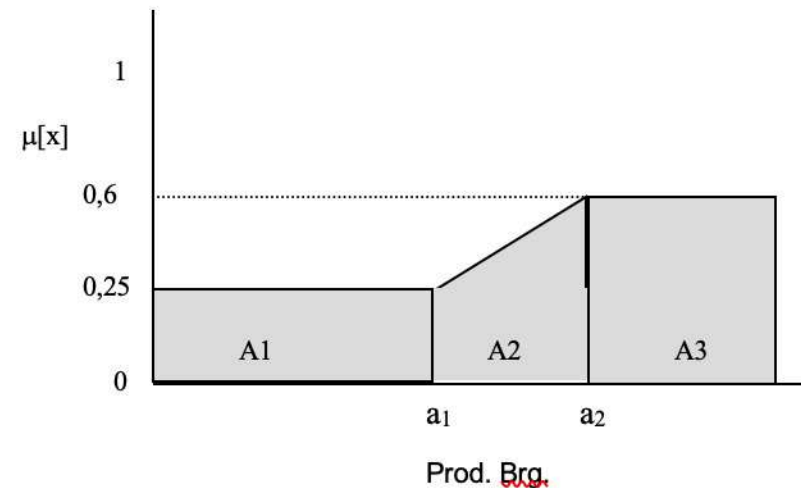
$$A2 = (0,25 + 0,6) * (5000 - 3250) / 2 = 743,75$$

$$A3 = (7000 - 5000) * 0,6 = 1200$$

Titik Pusat dapat diperoleh dari :

$$z = \frac{1320312,5 + 3187515,625 + 7200000}{812,5 + 743,75 + 1200} = 4247,74$$

Jadi jumlah makanan kaleng jenis ABC yang harus diproduksi sebanyak 4248 kemasan.



Diskusi

- Memahami Metode Mandani
- Tahap-tahap penyelesaian metode Tsukamoto
- Contoh Kasus