

# Logika Fuzzy Mamdani

Write your subtitle here



# Metode Mamdani

Metode ini sering dikenal dengan nama metode  
max-min, yang diperkenalkan oleh Ebrahim

Mamdani pada tahun 1975

# Untuk mendapatkan output diperlukan empat tahapan:

- Pembentukan Himpunan Fuzzy
- Aplikasi Fungsi Implikasi(aturan)
- Komposisi Aturan
- Penegasan (defuzzy)

Content itself is what the end-user derives value from also can refer.





# 1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pada metode Mamdani, baik variable input ataupun output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy





## 2. Aplikasi Fungsi Implikasi

Pada metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min





### 3. Komposisi Aturan

Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi system fuzzy yaitu: max, additive dan probabilistic OR(probor)



### a. Metoda Max(maximum)

Solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan mengambil nilai maksimum aturan, menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator or(union)

$$\mu_{sf}(x_i) \leftarrow \max(\mu_{sf}[x_i], \mu_{kf}[x_i])$$

$\mu_{sf}(x)$  = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke  $i$

$\mu_{kf}[x_i]$  = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy ke  $i$



## b. Metoda Additive(sum)

Solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan melakukan bounded- sum terhadap semua output daerah fuzzy, secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}(x_i) \leftarrow \min(1, \mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i])$$

$\mu_{sf}(x_i)$  = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke i

$\mu_{kf}[x_i]$  = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy ke i



c. Metoda Probabilistik or (probor)  
Solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan melakukan product terhadap semua output daerah fuzzy , secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf}(x_i) \leftarrow \min(\mu_{sf}[x_i] + \mu_{kf}[x_i]) - (\mu_{sf}[x_i] * \mu_{kf}[x_i])$$

$\mu_{sf}(x_i)$  = nilaikeanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke i

$\mu_{kf}[x_i]$  = nilai keanggotaan konsekuen fuzzy ke i

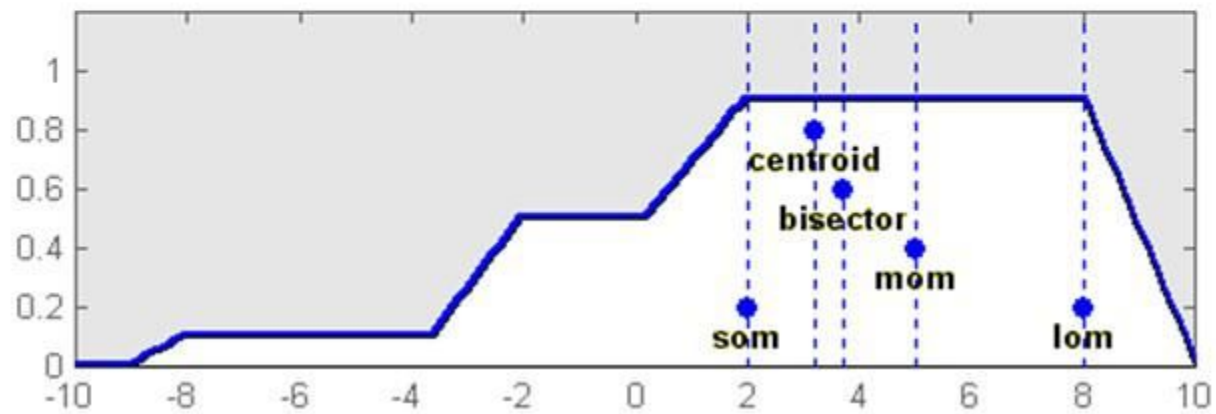
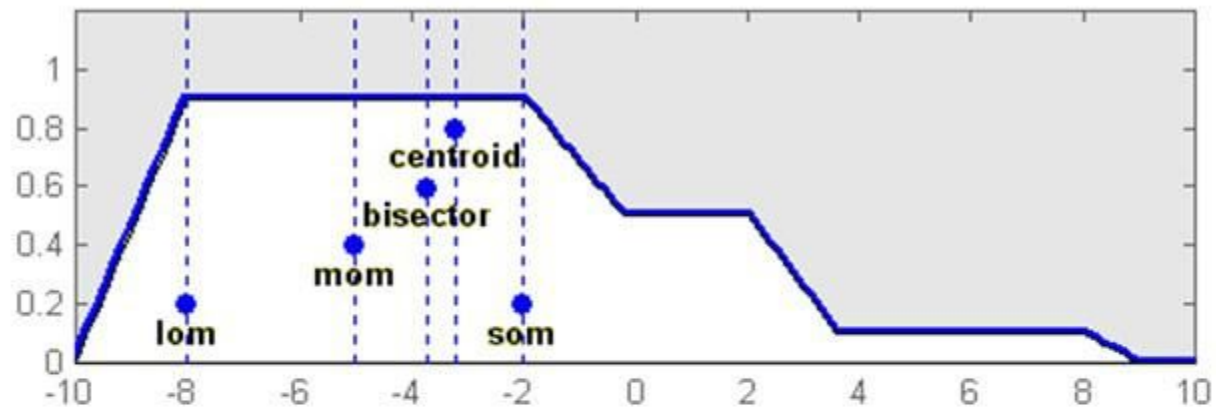




## 4. Penegasan (defuzzy)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan2 fuzzy, sedangkan outputnya merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu maka dapat diambil suatu nilai crisp





## 1. Metode CENTROID (Composite Moment)

Solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy ( $Z^*$ ) daerah fuzzy, secara umum dirumuskan:

$$Z^* = \frac{\int Z\mu(z)dz}{\int \mu(z)dz} \longrightarrow \text{untuk semesta kontinu}$$

$$\int Z\mu(z)dz$$

$$Z^* = \frac{\sum_{j=1}^n Z_j\mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)} \longrightarrow \text{untuk semesta diskret}$$

$$\sum_{j=1}^n Z_j\mu(z_j)$$



## 2. Metode BISEKTOR

Solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan separo dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah fuzzy

### 3. Metode MEAN OF MAXIMUM (MOM)

Solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain pada himpunan C yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

$$z = \text{mean}\{z_i \mid m_C(z_i) = \text{maksimum } m_C\}$$



#### 4. Metode SMALLEST OF MAXIMUM(SOM)

Solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain pada himpunan C yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

$$z = \min\{\text{abs}(z_i) \mid m_C(z_i) = \text{maksimum } m_C\}$$

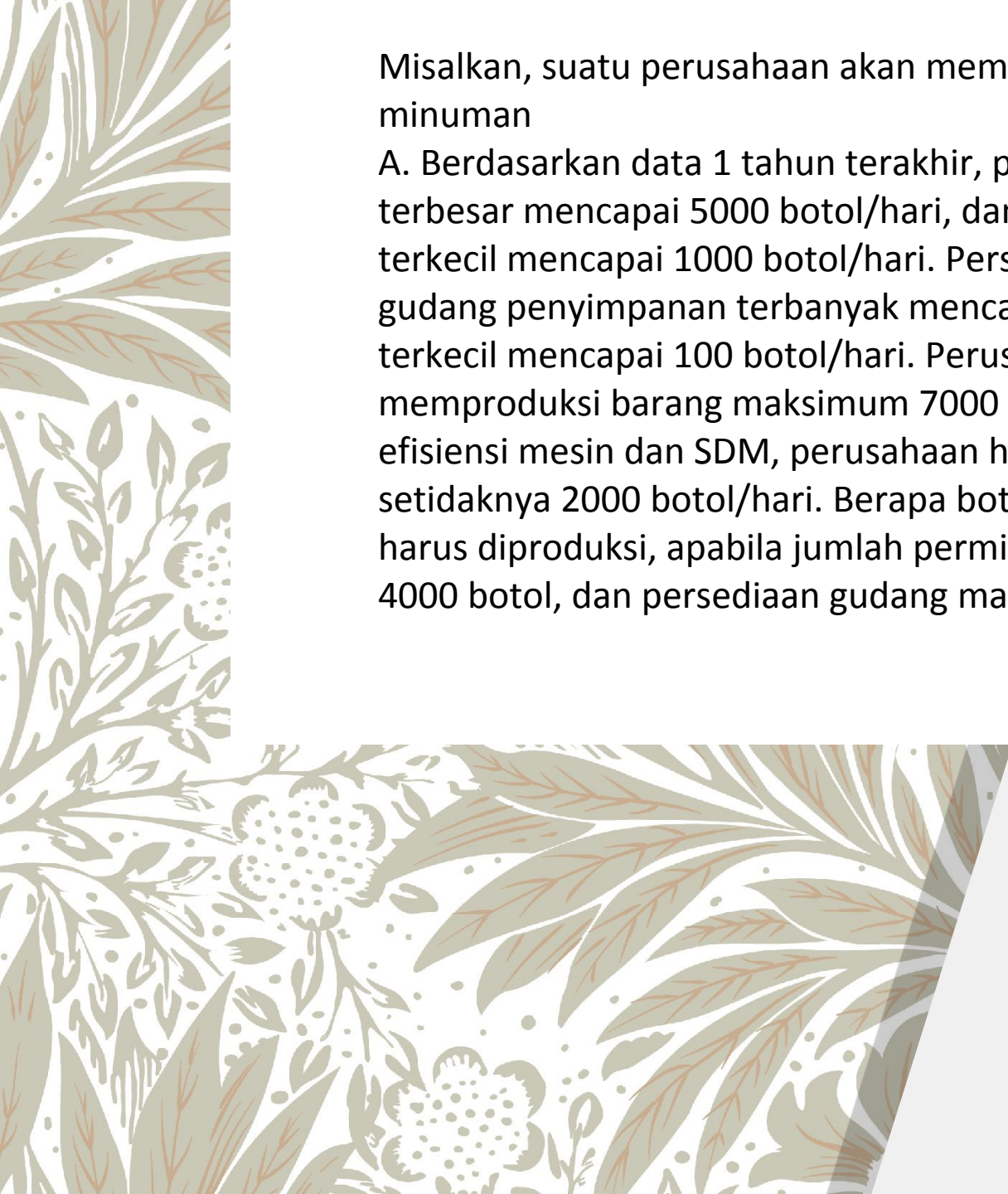


## Metode LARGEST OF MAXIMUM (LOM)

Solusi crisp diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain pada himpunan C yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

$$z = \max\{abs(z_i) \mid m_C(z_i) = \text{maksimum } m_C\}$$

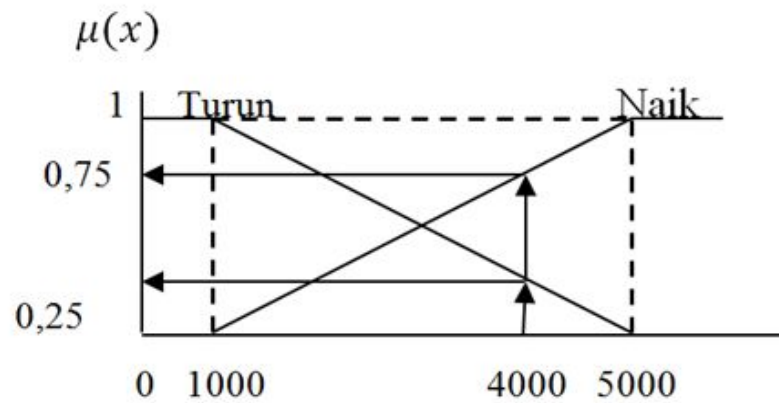




Misalkan, suatu perusahaan akan memproduksi suatu produk minuman

A. Berdasarkan data 1 tahun terakhir, permintaan konsumen terbesar mencapai 5000 botol/hari, dan permintaan konsumen terkecil mencapai 1000 botol/hari. Persediaan barang di gudang penyimpanan terbanyak mencapai 600 botol/hari, dan terkecil mencapai 100 botol/hari. Perusahaan hanya mampu memproduksi barang maksimum 7000 botol/hari, dan untuk efisiensi mesin dan SDM, perusahaan harus memproduksi setidaknya 2000 botol/hari. Berapa botol minuman A yang harus diproduksi, apabila jumlah permintaan konsumen adalah 4000 botol, dan persediaan gudang masih 300 botol.

variabel fuzzy permintaan terdiri atas 2 (dua) himpunan fuzzy, yaitu naik dan turun seperti yang tergambar pada Gambardibawah ini:





Diketahui bahwa jumlah permintaan konsumen adalah 4000 botol, maka diperoleh nilai keanggotannya adalah:

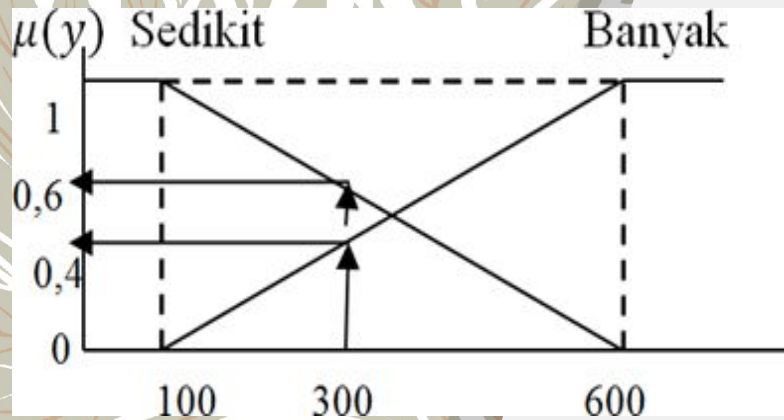
$\mu_{pmtTurun}$

$$\frac{(4000)}{4000} = \frac{5000 - 4000}{4000} = 0,25$$

$\mu_{pmtNaik}$

$$\frac{(4000)}{4000} = \frac{4000 - 1000}{4000} = 0,75$$

- Variabel fuzzy persediaan  
variabel fuzzy persediaan terdiri atas 2 (dua) himpunan fuzzy, yaitu sedikit dan banyak seperti yang tergambarkan pada Gambar dibawah ini:





Dengan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$1; y \leq 100$$

$$\mu_{psdSedikit}(y) = \frac{600 - y}{500}; 100 \leq y \leq 600$$

$$0; y \geq 600$$

$$0; y \leq 100$$

$$\mu_{psdBanyak}(y) = \frac{y - 100}{4000}; 100 \leq y \leq 600$$

$$1; y \geq 600$$



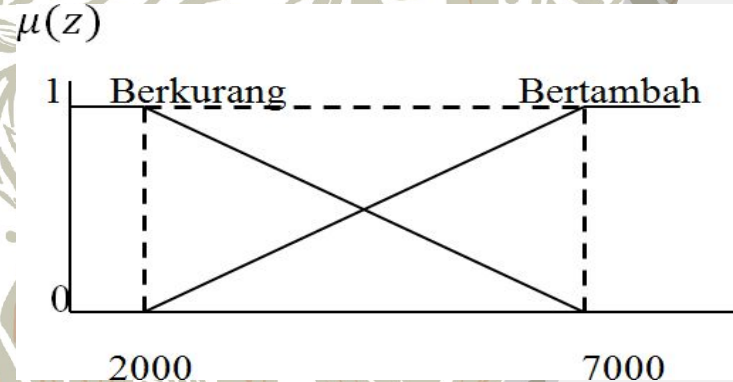
Diketahui bahwa jumlah persediaan di gudang adalah 300 botol, maka diperoleh nilai keanggotannya adalah:

$$\mu_{psdSedikit}(300) = \frac{600 - 300}{500} = 0,6$$

$$\mu_{psdBanyak}(300) = \frac{300 - 100}{500} = 0,4$$



- Variabel fuzzy produksi  
) variabel fuzzy persediaan terdiri atas 2 (dua) himpunan fuzzy, yaitu berkurang dan bertambah seperti yang tergambar pada Gambar dibawah ini:



Produksi Barang (botol/hari)

Dengan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$1 ; z \leq 2000$$

$$\mu_{\text{proBerkurang}}(z) = \frac{7000 - z}{5000} ; 2000 \leq z \leq 7000$$

$$0 ; z \geq 7000$$

$$0 ; z \leq 2000$$

$$\mu_{\text{proBertambah}}(z) = \frac{z - 2000}{5000} ; 2000 \leq z \leq 7000$$

$$0 ; z \geq 7000$$