

LOGIKA *FUZZY*



Nurul Khairina, S.Kom, M.Kom

**UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019**

BAB I

Konsep Dasar Logika Fuzzy

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah :

- Mahasiswa mampu memahami konsep dasar logika *fuzzy*
- Mahasiswa mampu memahami konsep dasar himpunan *fuzzy*

1.1 Konsep Dasar Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan bidang ilmu dalam ilmu komputer/ teknik informatika yang menerapkan teori himpunan. Dalam logika *fuzzy*, peran derajat keanggotaan merupakan hal yang paling utama. Logika *fuzzy* merupakan metode yang digunakan untuk mengolah input menjadi output yang dapat berguna dalam memberikan informasi.

1.2 Konsep Dasar Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* merupakan himpunan tegas (*crisp*) , nilai keanggotaan suatu item x dari suatu himpunan A , dapat ditulis dengan $\mu_A (x)$. Dimana dapat memiliki dua kemungkinan, yaitu :

- a. Satu (1) : suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau

- b. Nol (0) : suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Contoh :

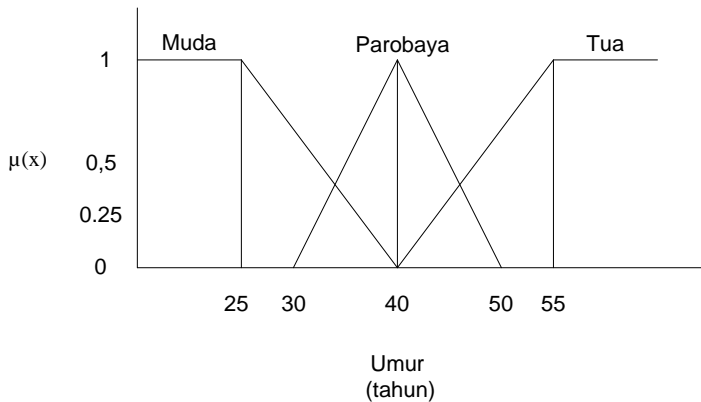
Terdapat 3 variabel umur, yaitu Muda, Parobaya, dan Tua :

Muda : umur < 30 tahun

Parobaya : $30 \leq \text{umur} \leq 50$ tahun

Tua : umur > 50 tahun

dengan himpunan *fuzzy* adalah sebagai berikut :

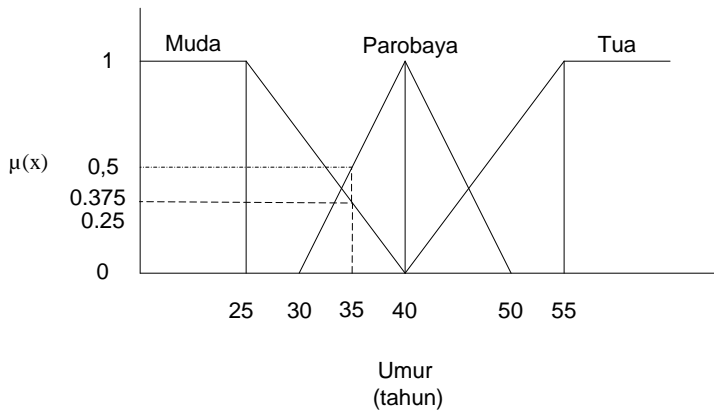


Gambar 1.1 Himpunan Fuzzy

Dari gambar 1.1, kita dapat melakukan analisis untuk mengetahui apakah seseorang yang berumur 35 tahun dan 45 tahun masuk ke dalam kategori himpunan Muda, Parobaya atau Tua. Adapun hasil analisisnya, yaitu sebagai berikut :

a. Umur 35 tahun :

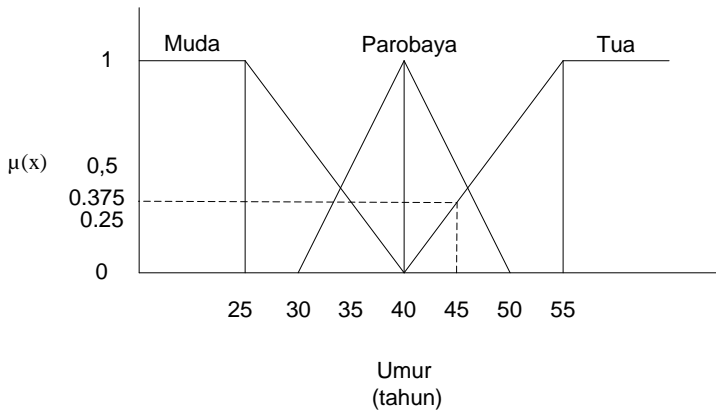
Apabila dilihat pada gambar 1.1 diatas, usia 35 tahun termasuk ke dalam himpunan Muda dan juga Parobaya.



Dari himpunan *fuzzy* diatas, umur 35 tahun termasuk ke dalam himpunan Muda dengan $\mu_{\text{Muda}}(35) = 0.375$, dan termasuk ke dalam himpunan Parobaya dengan $\mu_{\text{Parobaya}}(35) = 0.5$.

b. Umur 45 tahun :

Apabila dilihat pada gambar 1.1 diatas, usia 45 tahun termasuk ke dalam himpunan Parobaya.



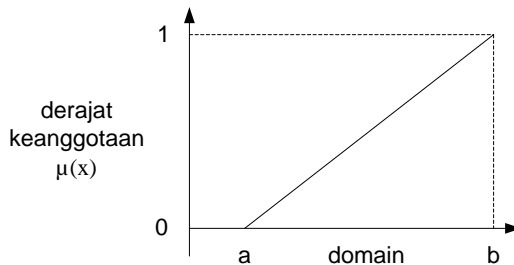
Dari himpunan *fuzzy* diatas, umur 45 tahun termasuk ke dalam himpunan Parobaya dengan $\mu_{\text{Parobaya}}(45) = 0.5$.

1.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) merupakan kurva yang memetakan input ke derajat keanggotaan yang bernilai antara 0 dan 1. Ada beberapa jenis fungsi keanggotaan yang sering digunakan, antara lain :

1. Representasi Kurva Linear

a. Representasi Kurva Linear Naik :

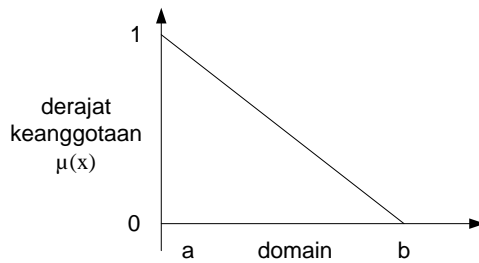


Gambar 1.2 Kurva Linear Naik

➤ Fungsi Keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ (x - a)/(b - a) & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq b \end{cases}$$

b. Representasi Kurva Linear Turun :

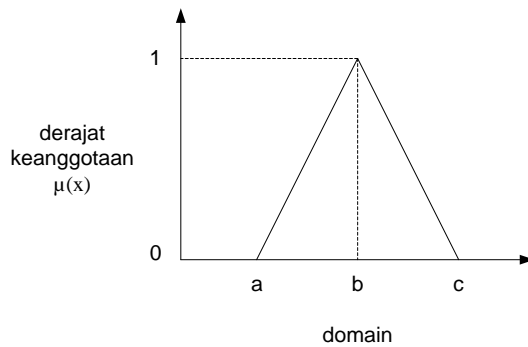


Gambar 1.3 Kurva Linear Turun

➤ Fungsi Keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} (b - x)/(b - a) & a \leq x \leq b \\ 0 & x \geq b \end{cases}$$

2. Representasi Kurva Segitia

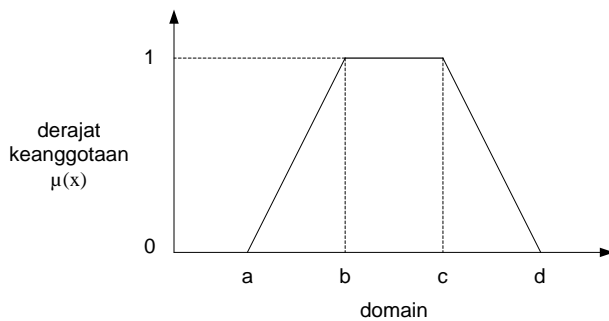


Gambar 1.4 Kurva Segitiga

➤ Fungsi Keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a) & a \leq x \leq b \\ (b-x)/(c-b) & b \leq x \leq c \end{cases}$$

3. Representasi Kurva Trapesium



Gambar 1.5 Kurva Trapesium

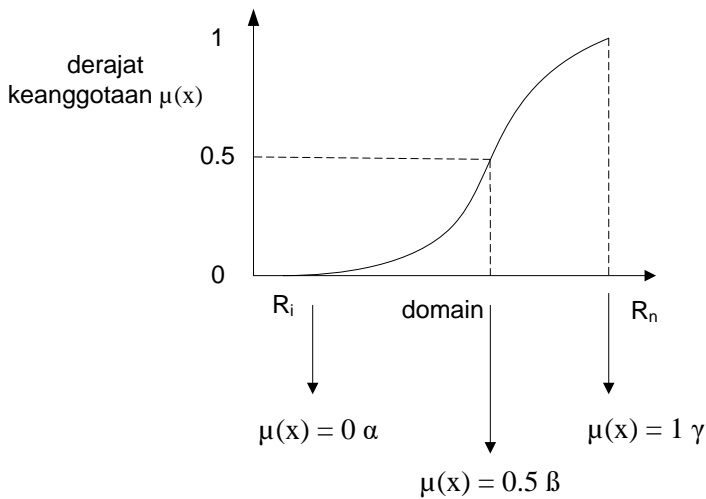
➤ Fungsi Keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x-a)/(b-a) & a \leq x \leq b \\ 1 & b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c) & x \geq d \end{cases}$$

4. Representasi Kurva – S

Kurva S memiliki 3 parameter, yaitu : nilai keanggotaan nol (α), nilai keanggotaan lengkap (γ), dan titik infleksi/crossover (β). Terdapat 2 kurva S, yaitu :

a. Kurva S – Pertumbuhan

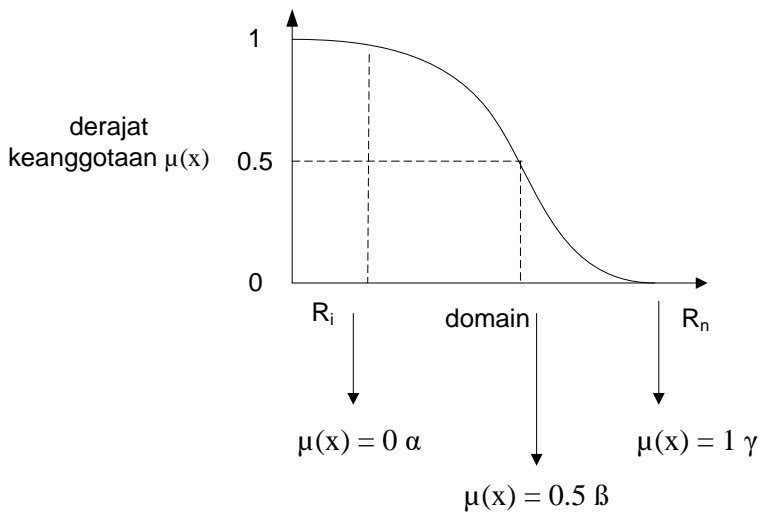


Gambar 1.6 Kurva S Pertumbuhan

➤ Fungsi Keanggotaan :

$$S(x; \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0 & x \leq \alpha \\ 2 \left(\frac{x - \alpha}{\gamma - \alpha} \right)^2 & \alpha \leq x \leq \beta \\ 1 - 2 \left(\frac{\gamma - x}{\gamma - \alpha} \right)^2 & \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & x \geq \gamma \end{cases}$$

b. Kurva S – Penyusutan



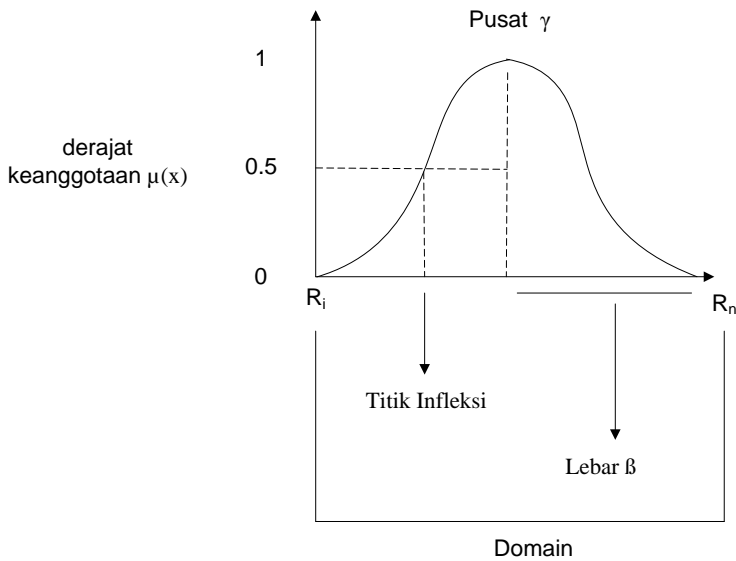
Gambar 1.7 Kurva S Penyusutan

➤ Fungsi Keanggotaan :

$$S(x; \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 1 & x \leq \alpha \\ 1 - 2 \left(\frac{x - \alpha}{\gamma - \alpha} \right)^2 & \alpha \leq x \leq \beta \\ 2 \left(\frac{\gamma - x}{\gamma - \alpha} \right)^2 & \beta \leq x \leq \gamma \\ 0 & x \geq \gamma \end{cases}$$

5. Representasi Kurva Lonceng (Bell Curve)

a. Kurva Pi

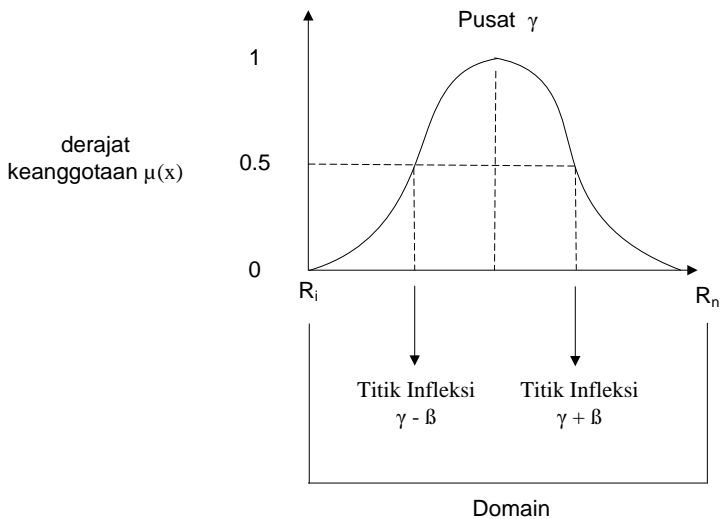


Gambar 1.8 Kurva Pi

➤ Fungsi Keanggotaan :

$$\pi(x, \beta, \gamma) = \begin{cases} S(x; \gamma - \beta, \gamma - \frac{\beta}{2}, \gamma) & x \leq \gamma \\ 1 - S(x; \gamma, \gamma + \frac{\beta}{2}, \gamma + \beta) & x > \gamma \end{cases}$$

b. Kurva Beta



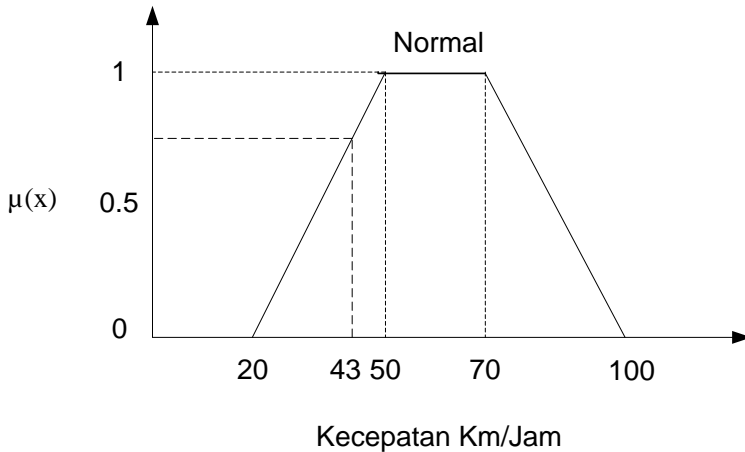
Gambar 1.9 Kurva Beta

➤ Fungsi Keanggotaan :

$$\beta(x; \gamma, \beta) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x - \gamma}{\beta}\right)^2}$$

Contoh Soal :

Tentukan fungsi keanggotaan untuk himpunan normal pada variabel kecepatan kendaraan 43 Km/jam dari kurva trapesium dibawah ini :

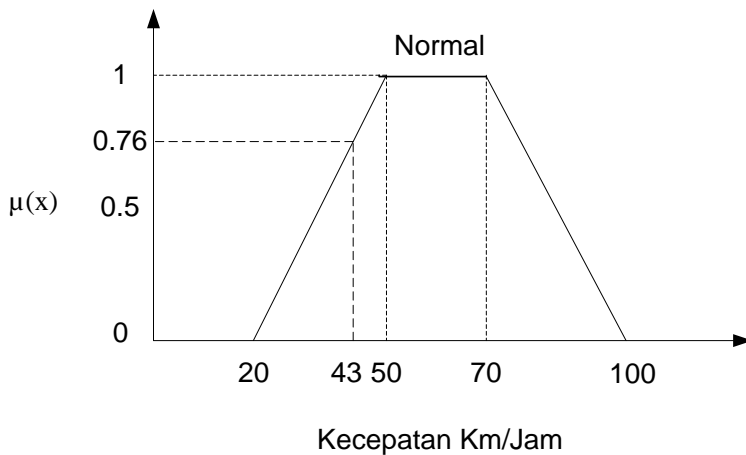
**Penyelesaian Contoh Soal :**

Apabila kita kurva trapesium, fungsi keanggotaan kecepatan kendaraan 43 Km/ jam terletak antara domain a dan b ($a \leq x \leq b$) sehingga :

Fungsi Keanggotaan :

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Normal}}(43) &= (x-a) / (b-a) \\ &= (43 - 20) / (50-20) \\ &= 23/ 30 = 0.76\end{aligned}$$

Sehingga hasil pada kurva menjadi :



Rangkuman :

1. Nilai keanggotaan suatu logika *fuzzy* sangat berpengaruh pada kurva dan fungsi keanggotaan yang digunakan
2. Setiap jenis kurva memiliki fungsi keanggotaan yang berbeda-beda
3. Logika *fuzzy* mampu mengetahui fungsi keanggotaan dengan detail dan akurat, sehingga logika *fuzzy* sangat baik untuk menyelesaikan permasalahan yang membutuhkan hasil yang terukur.

Tugas :

1. Terdapat 3 variable suhu, yaitu : Dingin, Normal, dan Panas. Dengan kurva segitiga, tentukan himpunan suhu 35 °C dan 50 °C, dimana suhu (dalam derajat celcius) :
Dingin : suhu ≤ 30
Normal : $35 \leq \text{suhu} \leq 45$
Panas : suhu > 46
2. Tentukan derajat keanggotaan untuk himpunan Normal pada variable suhu (Soal No 1) , kusus untuk suhu :
 - a. 29° C
 - b. 37° C
 - c. 47° C
3. Tentukan derajat keanggotaan pada soal no 1 dan 2 diatas dengan Kurva Trapesium.