

LOGIKA FUZZY

Pertemuan ke-5

Endang Sri Rahayu

1. Metode Penalaran Monoton

Metode penalaran secara monoton digunakan sebagai dasar untuk teknik implikasi fuzzy. Meskipun penalaran ini sudah jarang sekali digunakan, namun terkadang masih digunakan untuk penskalaan fuzzy. Jika 2 daerah fuzzy direlasikan dengan implikasi sederhana sebagai berikut :

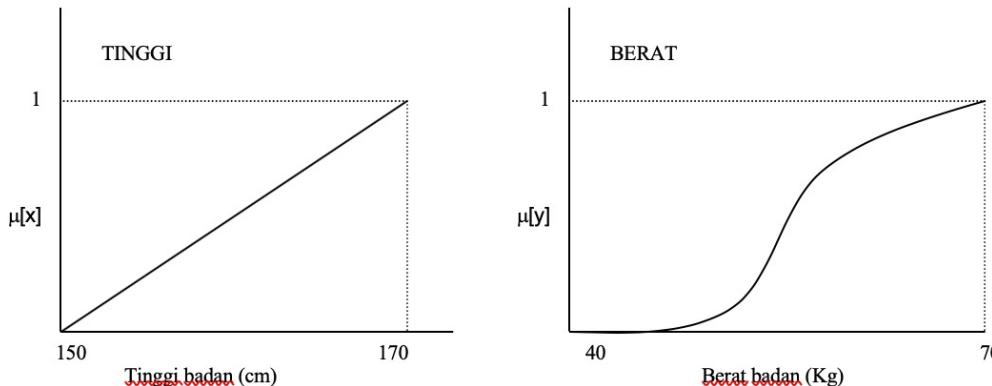
If x is A THEN y is B

Contoh

Misalkan ada 2 himpunan fuzzy : TINGGI (menunjukkan tinggi badan orang Indonesia) dan BERAT (menunjukkan berat badan orang Indonesia).

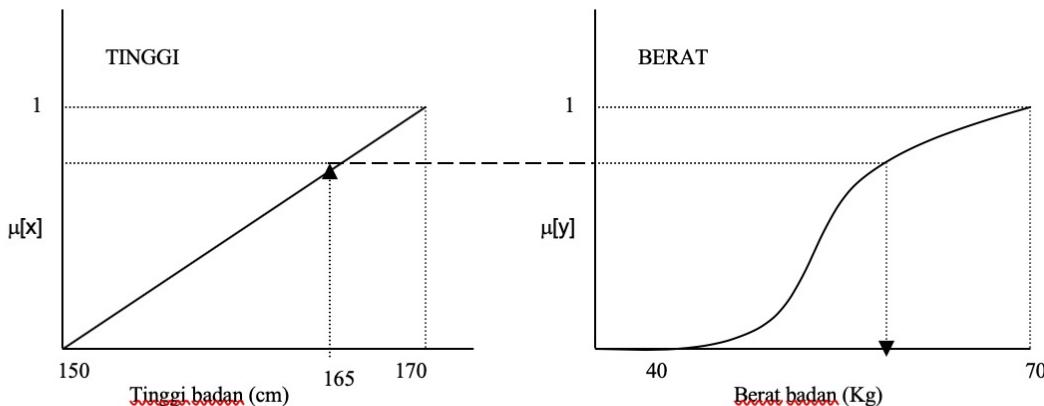
Relasi antara kedua himpunan diekspresikan dengan aturan tunggal sebagai berikut :

IF TinggiBadan is TINGGI THEN BeratBadan is BERAT



PROBLEM: Berapa berat badan seseorang yang tingginya 165 cm?

Solusi ?

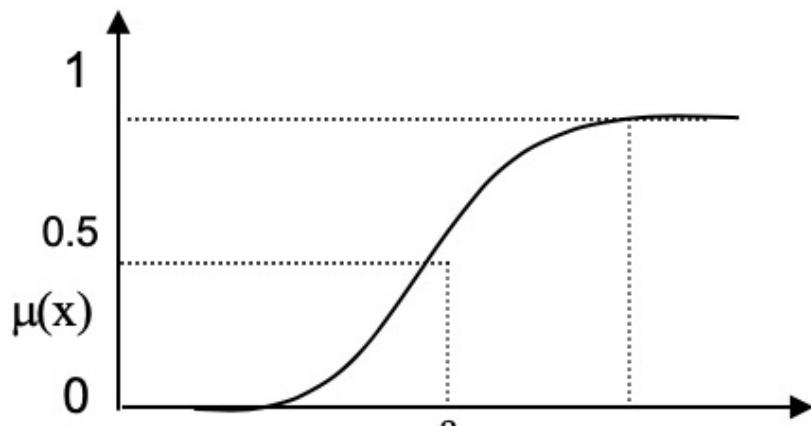


LANGKAH:

1. Hitung nilai keanggotaan 165 ($x=165$).
2. Petakan ke membership function BERAT BADAN
3. Hitung nilai y

Catatan gunakan rumus MF kurva Linier Naik dan MF Kurva Pertumbuhan. Cari titik infleksi untuk menentukan rumus yang akan digunakan.

a. Pertumbuhan



Gambar 18. Representasi Kurva S: Pertumbuhan

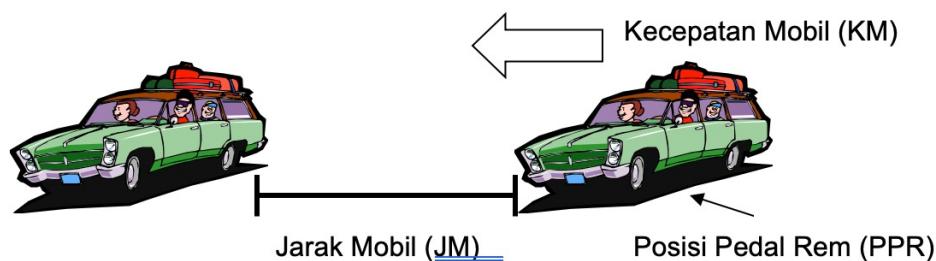
Fungsi Keanggotaan

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq \alpha \\ 2((x - \alpha) / (\gamma - \alpha))^2 & ; \alpha \leq x \leq \beta \\ 1 - 2 ((\gamma - x) / (\gamma - \alpha))^2 & ; \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & ; x \geq \gamma \end{cases}$$

$$\begin{aligned}0,75 &= 1 - 2((70-x)/(70-40))^2 \\0,75 &= 1 - 2 ((70-x)/30)^2 \\2 ((70-x)/30)^2 &= 1-0,75 \\2((70-x)/30)^2 &= 0,25 \\((70-x)/30)^2 &= 0,25 / 2 \\((70-x)/30)^2 &= 0,125 \\((70-x)/30) &= 0,3535 \\(70-x) &= 0,3535 \times 30 \\70 - x &= 10,606 \\x &= 59,393\end{aligned}$$

2. Metode COA dan MOM

Suatu sistem pengendalian kecepatan mobil dengan logika fuzzy, tentu saja dalam kondisi yang amat disederhanakan supaya mudah dimengerti. Asumsikan bahwa mobil ini memiliki pedal gas yang konstan sedangkan pedal remnya yang digunakan untuk mengendalikan kecepatannya. Mobil tersebut memiliki sensor jarak dengan menggunakan ultrasonic dengan sensor kecepatan dengan menggunakan tachometer. Anda diminta menyusun sistem pengendalian ini menggunakan Logika Fuzzy. Sehingga dari rancangan yang Anda buat dapat menjawab pertanyaan : berapakah posisi pedal rem harus diinjak agar mobil dapat berjalan dengan baik dan tidak menabrak mobil didepannya seandainya kondisi mobil berada dalam kecepatan 52 km/jam dan jarak mobil dengan mobil didepannya adalah 0,75 m.



Penyelesaian

Tahap-tahap penyelesaian :

1. Identifikasi variabel (sinyal-sinyal masukan dan keluaran)
2. Fuzzyfikasi sinyal-sinyal (mencari fungsi keanggotaan masing-masing variabel)
3. Penyusunan rule-rule (aturan) pengendalian
4. Proses fuzzyfikasi dan implementasi aturan
5. Proses defuzzyfikasi (mengubah informasi fuzzy menjadi nilai nyata/tegas (crisp))

1.

Ada tiga variabel fuzzy yang ada pada sistem kecepatan mobil tersebut, yaitu :

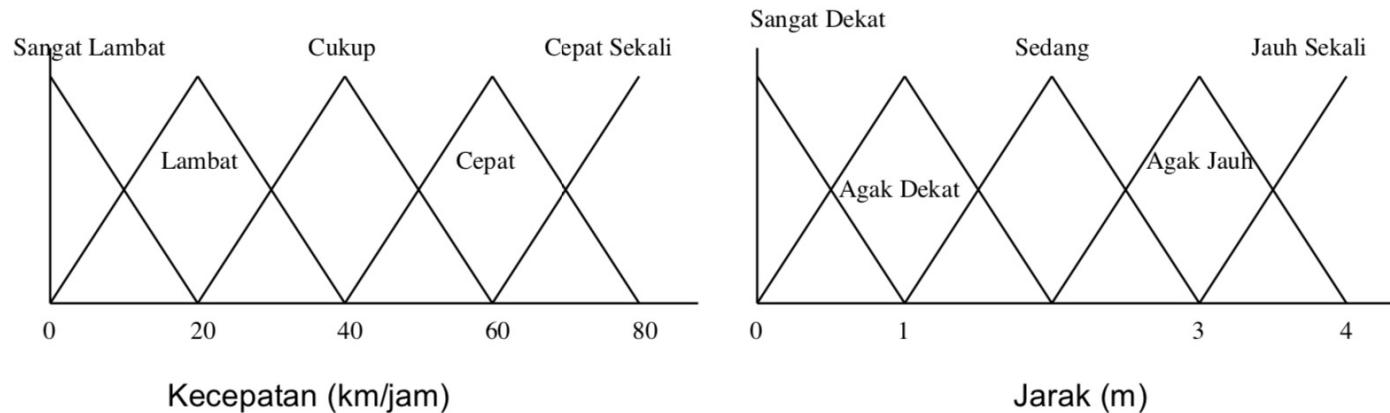
Sinyal Input :

- Kecepatan Mobil (KM)
- Jarak Mobil (JM)

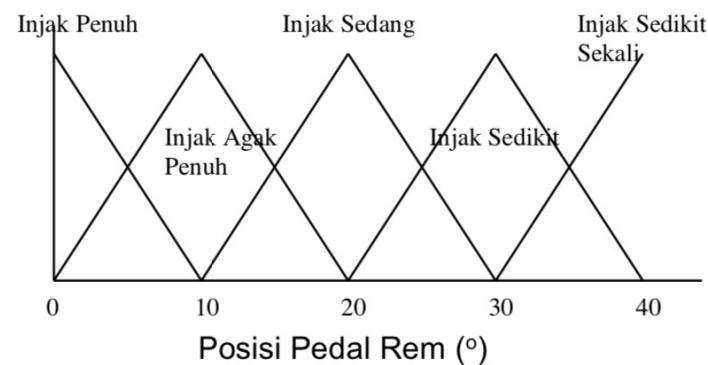
Sinyal Output :

- Posisi Pedal Rem (PPR)

Membership Function untuk masing masing variabel



Gambar 2a. Hasil Fuzzyfikasi Variabel Input



Gambar 2b. Hasil Fuzzyfikasi Variabel Output

Penyusunan Rule

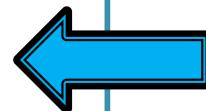
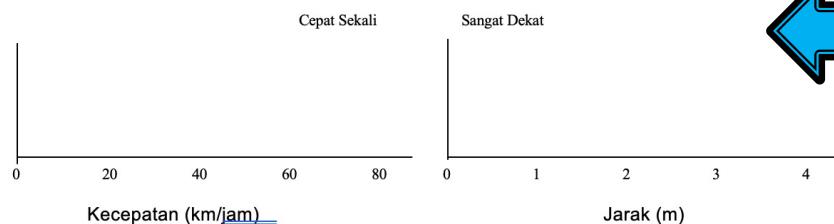
Rule 1 : *Bila kecepatan mobil cepat sekali dan jaraknya sangat dekat, maka pedal rem diinjak penuh*

Rule 2 : *Bila kecepatan mobil cukup dan jaraknya agak dekat maka pedal rem diinjak sedang*

Rule 3 : *Bila kecepatan mobil cukup dan jaraknya sangat dekat maka pedal rem diinjak agak penuh*

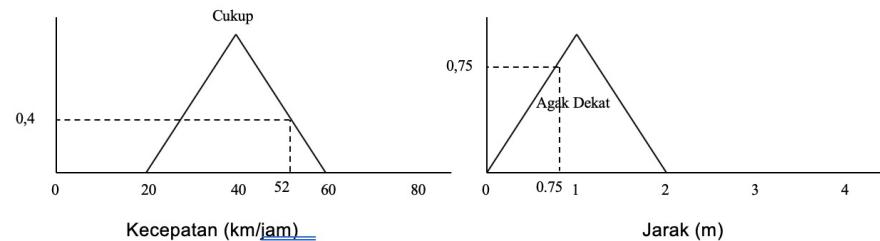
Proses Fuzzifikasi (implementasi Rule)

Rule 1

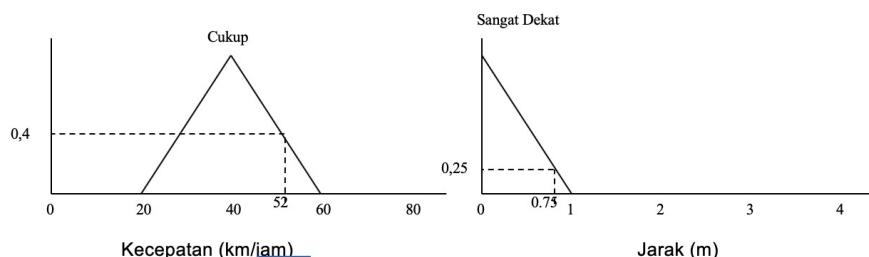


Bila kecepatan mobil cepat sekali dan jaraknya sangat dekat, maka pedal rem diinjak penuh

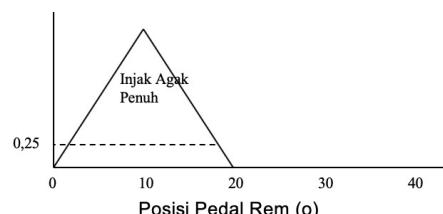
Rule 2 :



Rule 3 :

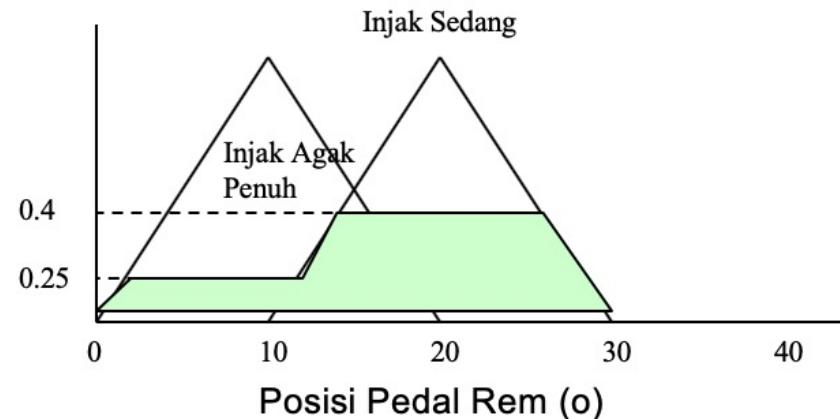


Bila kecepatan mobil cukup dan jaraknya agak dekat maka pedal rem diinjak sedang



Bila kecepatan mobil cukup dan jaraknya sangat dekat maka pedal rem diinjak agak penuh

Proses Defuzzifikasi



Metoda MOM: $PPR = 20^\circ$

Metode COA:

$$PPR = ((10 \times 0,25) + (20 \times 0,4)) / (0,25 + 0,4) = 16,15^\circ$$

PERHATIKAN, dengan metode yang berbeda, hasilnya berbeda juga. DISKUSIKAN !

Diskusi

- Memahami Metode-metode Penalaran (Mesin Inferensi)
- Penalaran Monoton
 - Contoh kasus implementasi
- Penalaran COA
 - Contoh kasus implementasi
- Penalaran MOM
 - Contoh kasus implementasi
- Diskusi tentang perbedaan penggunaan metode pada Sistem Fuzzy akan menghasilkan nilai output yang berbeda