TEKNIK REASONING

Oleh:

Renna Yanwastika Ariyana, S.T., M.Kom.

PENGERTIAN REASONING

Reasoning yang berarti **Penalaran**

Berasal dari kata reason "reasoning"→ alasan yang berarti memikirkan / memberikan alasan.

Menurut anda apa arti Penalaran?

- Penalaran dari aspek teoritis → proses berpikir logis dan sistematis untuk membentuk dan mengevaluasi suatu keyakinan terhadap pernyataan atau asersi.
- Tujuannya → menentukan secara logis dan objektif, apakah suatu pernyataan valid (benar atau salah) sehingga pantas untuk diyakini atau dianut.

Penalaran digunakan untuk mengevaluasi apakah suatu pernyataan itu dapat diyakini atau dianut atau kembali secara literal, dengan melihat alasan (reason) dibalik suatu pernyataan.

TEKNIK REASONING....

Teknik bagaimana komputer menyelesaikan masalah dengan mempresentasikan masalah ke dalam *knowledge base* sehingga dapat menarik sebuah kesimpulan yang tepat.

CONTOH

- Software permainan catur yang disebut HITECH adalah system KB pertama yang berhasil mengalahkan grandmaster dunia, Arnold Danker
- Dalam dunia kedokteran, telah berhasil dibangun sebuah software yang disebut MedicWare yang digunakan untuk merekam catatan medis pasien. MedicWare dilengkapi dengan ribuan pengetahuan tentang jenis, merek, efek samping dan interaksi berbagai jenis obat-obatan

Lalu?

Searching VS Reasoning

Jenis logic untuk merepresentasikan basis pengetahuan serta untuk melakukan penalaran.

Jenis Logic	**Apa yang ada di dunia nyata**	**Apa yang dipercaya agent tentang fakta**
Proposotional Logic	Fakta	Benar/salah/tidak diketahui
First-order logic	Fakta, objek, relasi	Benar/salah/tidak diketahui
Temporal logic	Fakta, objek, relasi, waktu	Benar/salah/tidak diketahui
Probability theory	Fakta	Derajat kepercayaan [0,1]
Fuzzy Logic	Derajat kebenaran	Derajat kepercayaan [0,1]

FUZZY SET

- Konsep tentang fuzzy set diperkenalkan pertamakali oleh Prof. Lotfi Astor Zaedah pada tahun 1962. Teori Fuzzy Set merupakan pengembangan dari teori Set (Biasa) Atau Crisp Set. Tingkat keanggotaan elemen pada fuzzy set berada pada interval [0,1] namun nilai keanggotaan pada crisp set berada pada himpunan {0,1}

- Teori fuzzy set telah banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang terutama Computer Service dan Computer Engineering, seperti penggunaan fuzzy logic, fuzzy controller, dsb.

- Perbedaan Crisp Set dan Fuzzy Set → perbedaan keduanya terletak pada keanggotaan suatu objek. Pada CRISP SET hanya terdapat dua kemungkinan keanggotaan objek yaitu menjadi anggota atau bukan menjadi anggota.
- Bila didefinisikan pada suatu tingkat keanggotaan pada CRISP SET tingkat keanggotaan suatu objek 1 sebagai elemen himpunan dan 0 dengan tingkat keanggotaan suatu objek bukan elemen himpunan

FUNGSI KEANGGOTAAN

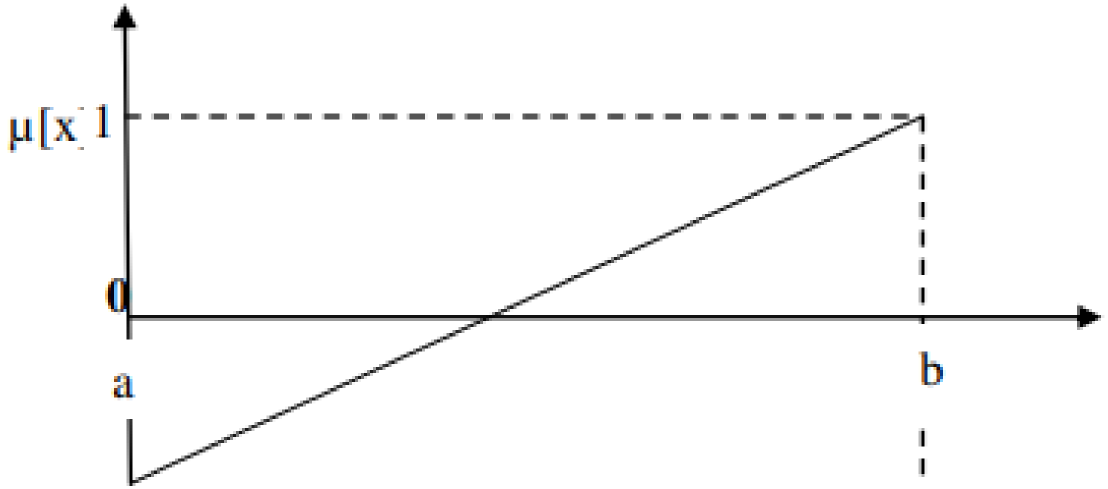
Suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaanya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 dan 1.

Pendekatan fungsi yang adapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan yaitu:

1. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas. Terdapat dua bentuk repersentasi liniear yaitu: repersentasi lIniear naik dan repersentasi liniear turun.

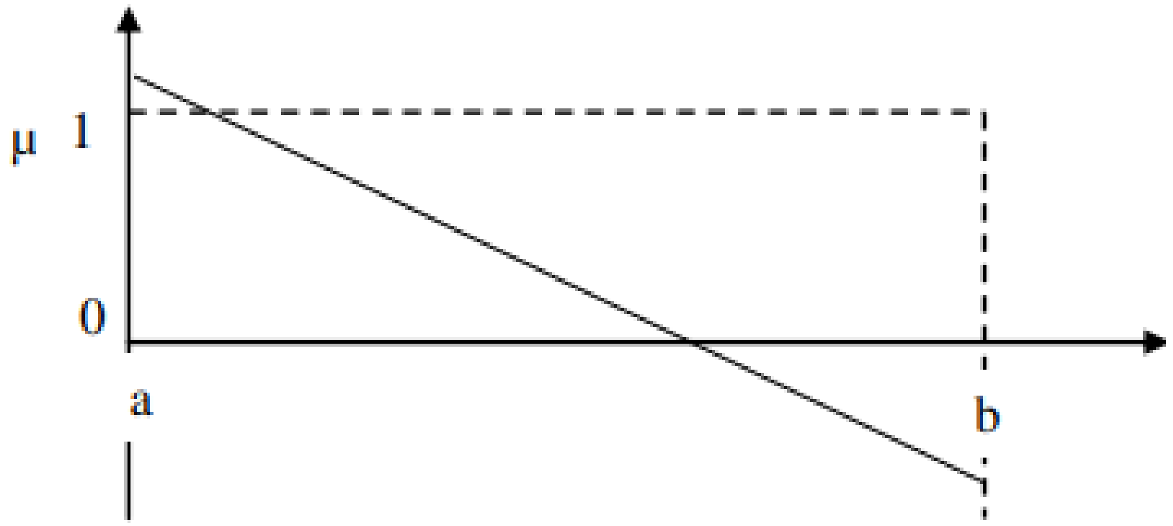
Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yangmemiliki derajat keanggotaan lebih tinggi



Funsi Keanggotaan:

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

Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domainyang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah

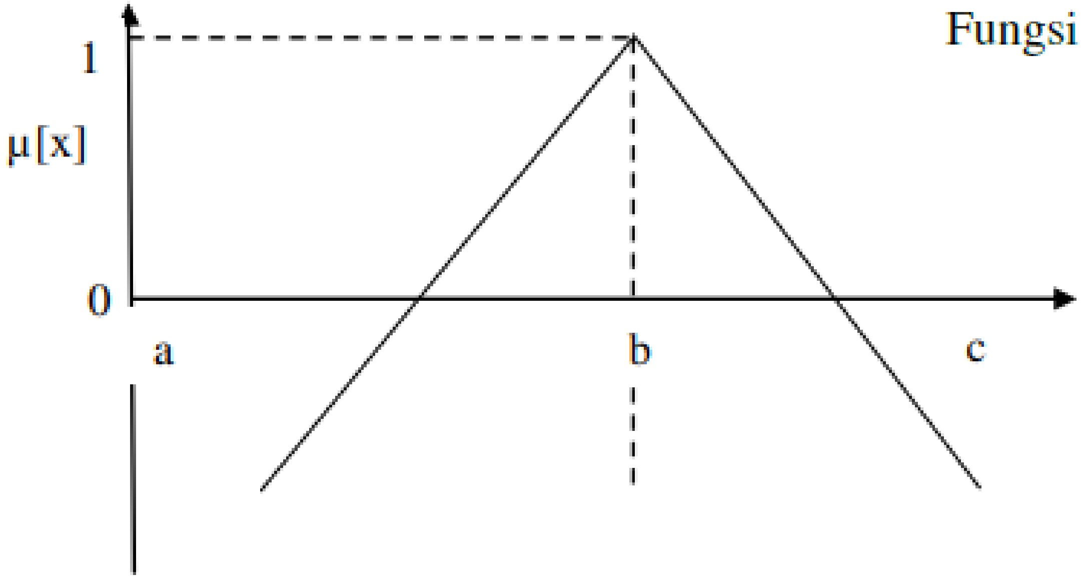


Fungsi Keanggotaan :

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

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara linear naik dan linear turun

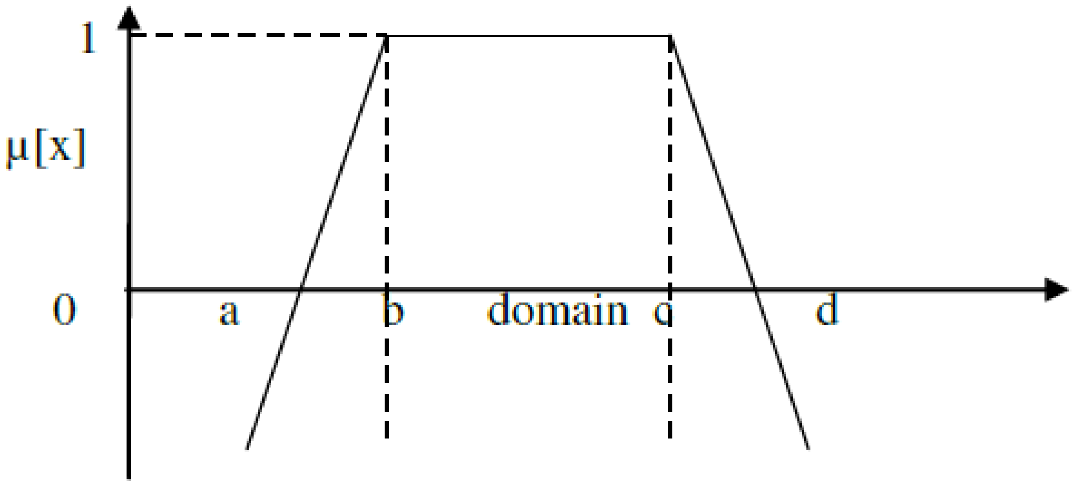


Fungsi Keanggotaan :

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

3. Representasi Kurva Trapesium

Kurva Trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titiknyang memiliki nilai keanggotaan 1.

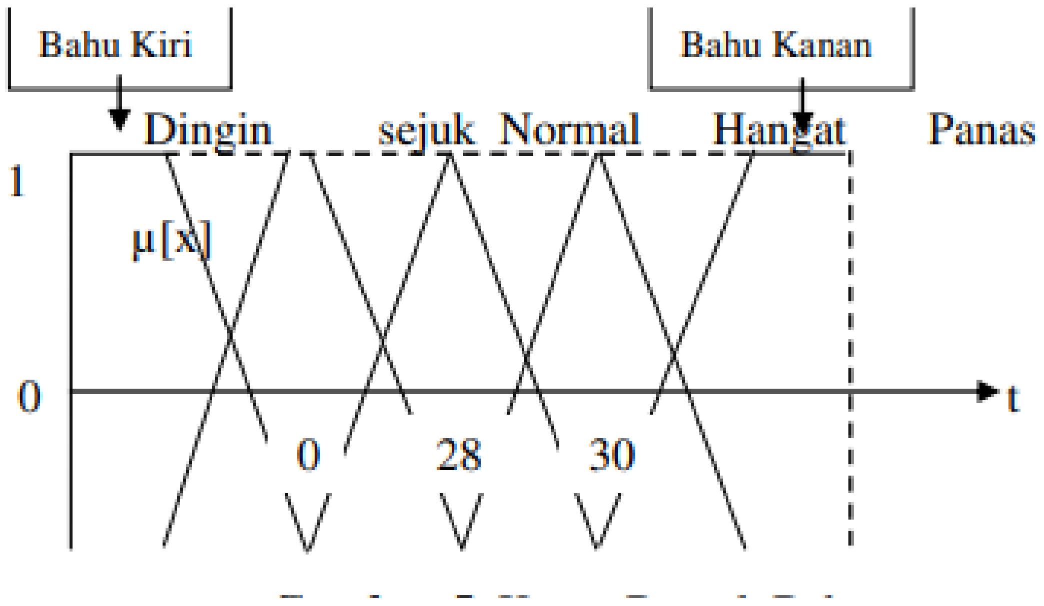


Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \le a \; atau \; x \ge d \\ (x-a)/(b-a); & a \le x \le b \\ 1; & b \le x \le c \\ (d-x)/(d-c); & x \ge d \end{cases}$$

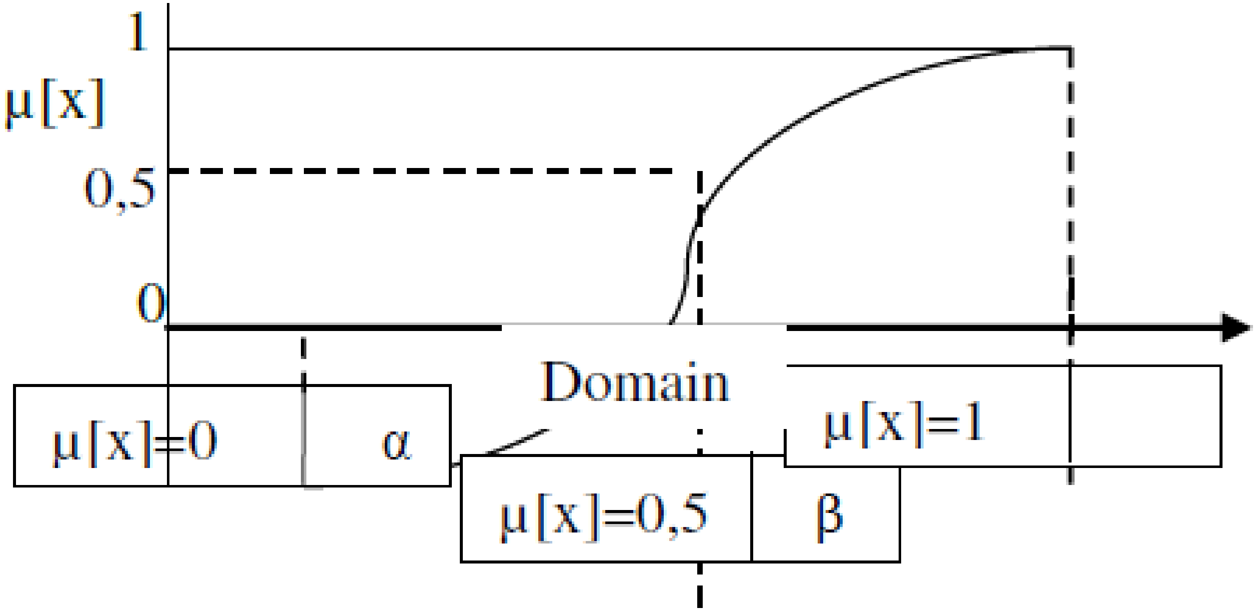
4. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam betuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik turun, tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tidak mengalami perubahan. Himpunan Fuzzy 'bahu', bukan segitiga, digunakan untuk memngakhiri variabel suatu daerah fuzzy. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar



5. Representasi Kurva-S

Kurva PERTUMBUHAN dan PENYUSUTAN merupakan kurva-s atau sigmoid yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linier.



Fungsi Keanggotaan pada kurva PERTUMBUHAN adalah ;

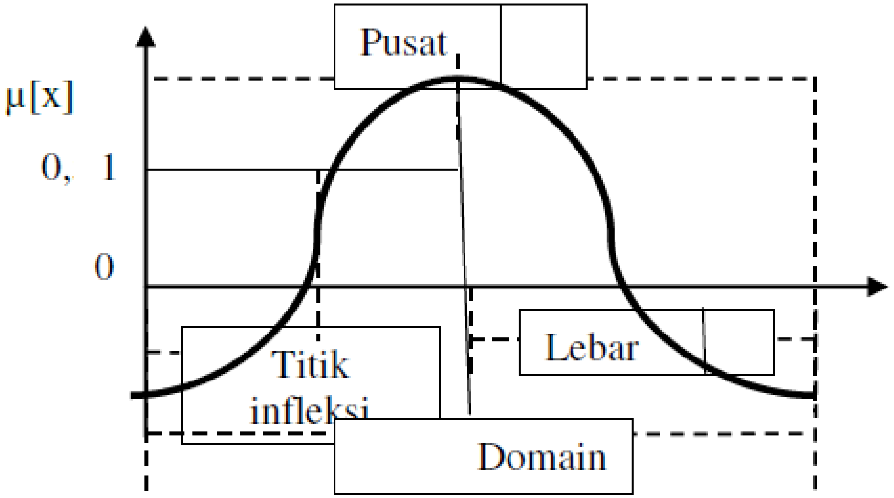
$$S(x;\alpha,\beta,\gamma)=\begin{cases} 0 & \rightarrow x \le \alpha \\ 2\left((x-\alpha)/(\gamma-\alpha)\right)^2 & \rightarrow \alpha \le x \le \beta \\ 1-2\left((\gamma-x)/(\gamma-\alpha)\right)^2 & \rightarrow \alpha \le x \le \beta \\ 1 & \rightarrow x \ge \gamma \end{cases}$$

Fungsi Keanggotaan pada kurva PENYUSUTAN adalah ;

$$S(x;\alpha,\beta,\gamma)=\begin{cases} 1 & \rightarrow x \le \alpha \\ 1-2\left((x-\alpha)/(\gamma-\alpha)\right)^2 & \rightarrow \alpha \le x \le \beta \\ 2\left((\gamma-x)/(\gamma-\alpha)\right)^2 & \rightarrow \alpha \le x \le \beta \\ 0 & \rightarrow x \ge \gamma \end{cases}$$

6. Representasi Kurva Bentuk Lonceng (Bell Curve)

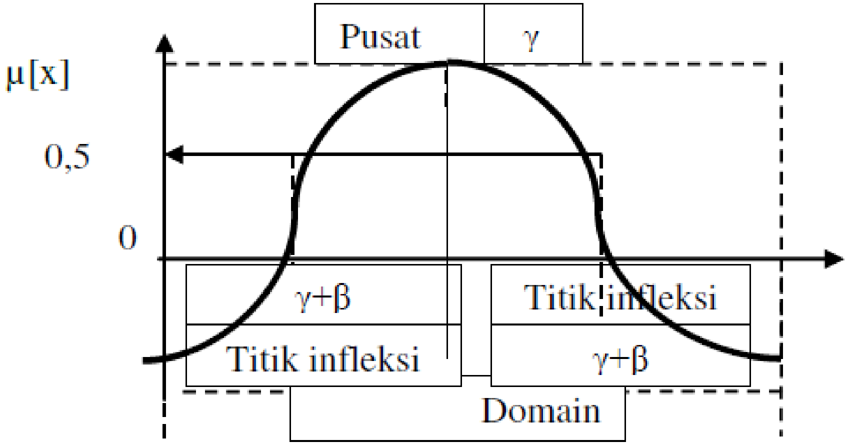
a. Kurva PI → Kurva PI berbentuk lonceng dengan derajat keanggotaan 1 terletak pada pusat domain, dan lebar kurva (β).



Fungsi Keanggotaan:

$$\Pi(x,\beta,\gamma) = \begin{cases} S\left(x;\gamma-\beta,\gamma\frac{\beta}{2},\gamma\right) & x \le y \\ 1 - S\left(x;\gamma,\gamma+\frac{\beta}{2},\gamma+\beta\right) & x \ge 0 \end{cases}$$

b. Kurva Beta →Kurva BETA juga berbentuk lonceng namun lebih rapat

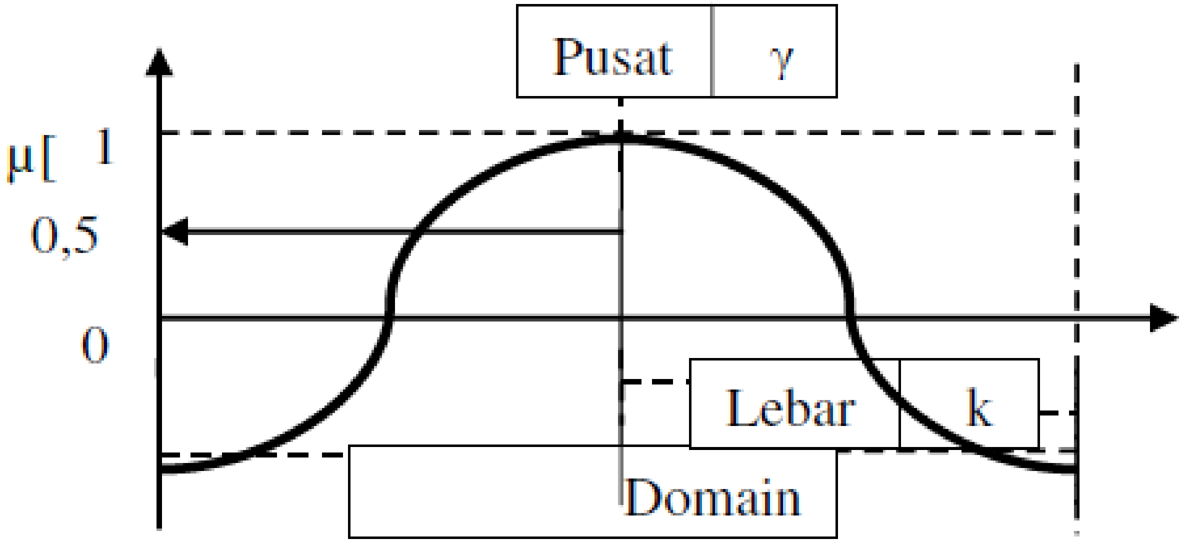


Fungsi Keanggotaan :

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

7. Kurva GAUSS

Jika kurva PI dan kurva BETA menggunakan 2 pameter yaitu (γ) dan (β) kurva GAUSS juga menggunakan (γ) untuk menunjukkan nilai domain pada pusat kurva dan (k) yang menunjukkan lebar kurva.



Fungsi Keanggotaan :

$$G(x,\beta,\gamma) = e^{-k(\gamma - x)^2}$$

OPRERATOR DASAR OPERASI HIMPUNAN FUZZY

Operator *AND* → Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan.

$$\mu A \cup B = \min(\mu A[x], \mu B[y])$$

Operator *OR* → Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan.

$$\mu A \cap B = \max\,(\mu A[x], \mu B[y])$$

Operator NOT → Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan.

$$\mu A = 1 - \mu A[x]$$

FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS)

- Disebut juga fuzzy inference engine adalah sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya.
- Fuzzy inference system adalah proses merumuskan pemetaan dari input yang diberikan ke output dengan menggunakan logika fuzzy.
- Dalam membangun sistem yang berbasis pada aturan fuzzy maka akan digunakan variabel linguistik yang merupakan suatu interval numerik yang mempunyai nilai linguistik, yang semantiknya didefinisikan oleh fungsi keanggotaan.

Tiga komponen utama berbasis aturan fuzzy:

- Fuzzification Fuzzification → berfungsi mengubah masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (crisp input) ke dalam bentuk fuzzy input, yang berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu.
- Inference Inference → melakukan penalaran menggunakan fuzzy input dan fuzzy rules yang telah ditentukan sehingga menghasilkan fuzzy output. Proses inference memperhitungkan semua aturan yang ada dalam basis pengetahuan. Hasil dari proses inference dipresentasikan oleh suatu fuzzy set untuk setiap variabel bebas (pada consequent).
- Defuzzification (penegasan) → berfungsi untuk mengubah fuzzy output menjadi crisp value berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan.

MODEL MAMDANI

- Salah satu bagian dari *Fuzzy Inference System* yang berguna untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti (Bova, 2010). Metode Fuzzy Mamdani diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Metode Fuzzy Mamdani dalam prosesnya menggunakan kaedah-kaedah linguistik dan memiliki algoritma fuzzy yang dapat dianalisis secara matematika, sehingga lebih mudah dipahami (McNeill, 1994).

- Output yang dihasilkan oleh meodel Mamdani yaitu, berupa suatu nilai pada domain himpunan fuzzy yang dikategorikan ke dalam komponen linguistik

Metode Mamdani sering dikenal sebagai metode Max-min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975.

Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan yaitu:

- Pembentukan himpunan fuzzy
- Aplikasi fungsi implikasi
- Komposisi aturan max, sum dan probor
- Penegasan (Defuzzyfikasi) dengan metode centroid

MODEL SUGENO

- Metode inferensi fuzzy untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF – THEN, dimana output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear

Aturan If-Then dalam sistem inferensi ini berbentuk sebagai berikut:

IF input 1 = *v* *AND* input 2 = *w* THEN

output is $z = av + bw + c$

CONTOH KASUS

Sebuah grosir rokok akan membeli stock bahan jualan bulanan. Rata - rata pembelian stok rokok paling banyak perbulannya mencapai 1000 slop, sedangkan paling sedikit hanya mencapai 100 slop. Pada laporan bulanan, keuntungan penjualan maksimal per bulannya mencapai Rp 1.000.000, sedangkan keuntungan minimum adalah Rp 500.000. Sedangkan penjulan maksimal perbulan biasanya mencapai 2000 unit dan minimal 1000 unit. Tentukan dengan metode fuzzy tsukamoto berapa unit stock barang yang dibeli apabila penjualan rata-rata hanya mencapai 1600 unit dan keuntungan sebesar Rp. 800.000.

PENYELESAIAN

Langkah-langkah penyelesaian perhitungan dengan metode fuzzy Mamdani, antara lain:

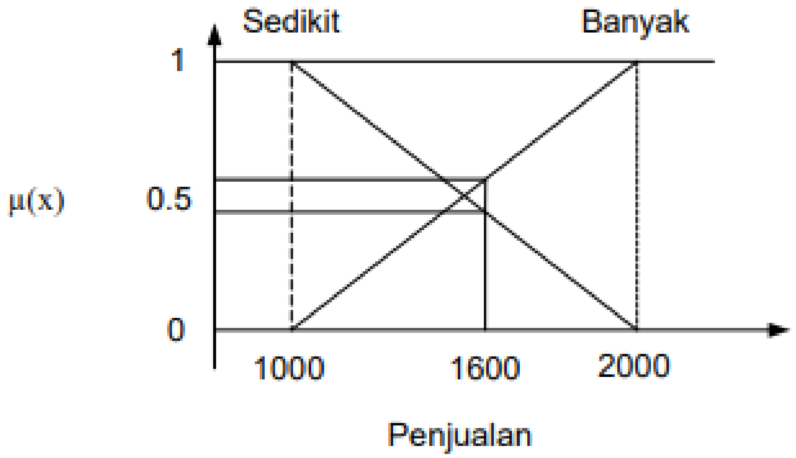
1. **Membuat Rule/ Aturan :**

[R1] IF Penjualan SEDIKIT And Keuntungan TURUN THEN Pembelian Stok Barang BERKURANG

[R2] IF Penjualan BANYAK And Keuntungan NAIK THEN Pembelian Stok Barang BERTAMBAH

2. Mencari fungsi keanggotaan dengan kurva linear naik dan turun untuk setiap fungsi keanggotaan penjualan, untung dan stok barang :

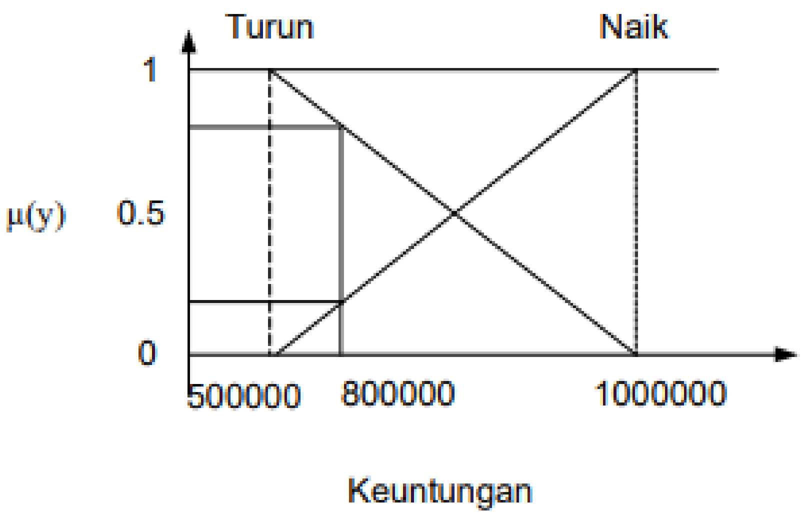
a. Fungsi keanggotaan penjualan :



$$\mu\, pen.sedikit\ (x) = \begin{cases} 0 & x \geq 2000 \\ (2000 - x)/1000 & a \leq x \leq b \\ 1 & x \leq 1000 \end{cases}$$

$$\mu\, penj.banyak\ (x) = \begin{cases} 0 & x \leq 1000 \\ (x - 1000)/1000 & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq 2000 \end{cases}$$

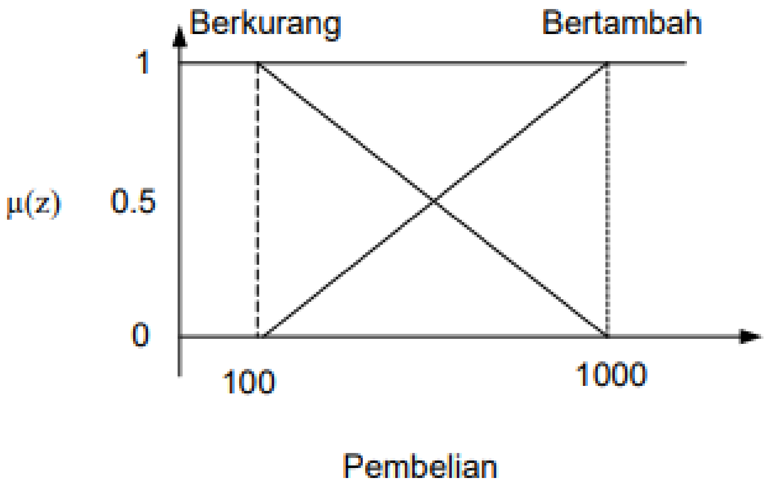
b. Fungsi keanggotaan keuntungan



$$\mu\, untung.turun\ (y) = \begin{cases} 0 & x \geq 1000000 \\ (1000000 - x)/500000 & a \leq x \leq b \\ 1 & x \leq 500000 \end{cases}$$

$$\mu\, untung.naik\ (y) = \begin{cases} 0 & x \leq 500000 \\ (x - 500000)/500000 & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq 1000000 \end{cases}$$

c. Fungsi keanggotaan pembelian :



$$\mu\, pem.kurang\ (z) = \begin{cases} 0 & z \geq 1000 \\ (1000 - z)/900 & a \leq z \leq b \\ 1 & z \leq 100 \end{cases}$$

$$\mu\, pem.tambah\ (z) = \begin{cases} 0 & z \leq 100 \\ (z - 100)/900 & a \leq z \leq b \\ 1 & z \geq 1000 \end{cases}$$

3. Mencari nilai α – predikat dan z

a. Nilai keanggotaan Penjualan :

$\mu_{\text{penjualan sedikit}}(1600) = (2000 - 1600)/\ 1000 = 0.4$

$\mu_{\text{penjualan banyak}}(1600) = (1600 - 1000)/\ 1000 = 0.6$

b. Nilai keanggotaan Keuntungan :

$\mu_{\text{untung turun}}(800000) = (1000000 - 800000)/\ 500000$
$= 0.4$

$\mu_{\text{untung naik}}(800000) = (800000 - 500000)/\ 500000$
$= 0.6$

c. Implikasi dengan R1 dan R2 :

[R1] IF Penjualan SEDIKIT And Keuntungan TURUN THEN Pembelian Stok Barang BERKURANG

$\alpha - \text{predikat} = \mu_{\text{penjualan sedikit}} \cap \mu_{\text{untung turun}}$

$= \min((\mu_{\text{penjualan sedikit}}(1600), \mu_{\text{untung turun}}(800000))$

$= \min(0.4\ ;\ 0.4)$

$= 0.4$

[R2] IF Penjualan BANYAK And Keuntungan NAIK THEN Pembelian Stok Barang BERTAMBAH

α – predikat $= \mu_{\text{penjualan banyak}} \cap \mu_{\text{untung naik}}$

$= \min ((\mu_{\text{penjualan sedikit}} (1600), \mu_{\text{untung naik}} (800000))$

$= \min(0.6 ; 0.6)$

$= 0.6$

z_2 dari himpunan Pembelian Bertambah :

$(z - 100)/ 900 = 0.6$

$z – 100 = 540$

$z_2 = 640$

4. Komposisi aturan

Dari hasil fungsi implikasi pada setiap aturan, diterapkan metode MAX untuk melakukan komposisi pada semua aturan. Kita lihat dari hasil α – predikat setiap rule, dimana α – predikat pada R1 = 0.4 dan α – predikat pada R2 = 0.6, sehingga z1, z2 dan fungsi keanggotaan untuk hasil komposisi ini adalah :

z1 dari himpunan Pembelian Berkurang :

$$(z - 100)/ 900 = 0.4$$

$$z - 100 = 360$$

$$z_1 = 460$$

z2 dari himpunan Pembelian Bertambah :

$$(z - 100)/\ 900 = 0.6$$

$$z - 100 = 540$$

$$z_2 = 640$$

Fungsi keanggotaan :

$$\mu\,[z] = \begin{cases} 0.4 & z \leq 460 \\ (z - 100)/900 & a \leq z \leq b \\ 0.6 & z \geq 640 \end{cases}$$

TERIMAKASIH