

TUGAS INDIVIDU 1

LOGIKA FUZZY



DISUSUN OLEH :

Nama : Riolan Pratama

NPM : G1A022047

DOSEN PENGAMPU :

Dr. Endina Putri Purwandari, S.T, M.Kom.

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BENGKULU
2024**

SOAL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis lima bidang yang membutuhkan logika fuzzy!

Evaluasi hasil analisis anda, mengapa bidang tersebut tepat menggunakan logika fuzzy?

Berikan kategori tingkatan logika fuzzy dari kelima bidang tersebut !

Pembahasan :

Berikut adalah lima bidang yang membutuhkan logika fuzzy :

a. Pengendalian Otomatis

- Contoh: Sistem pengendalian suhu pada AC atau pemanas.
- Alasan Penggunaan: Pengendalian suhu tidak dapat dikendalikan dengan logika biner karena suhu dapat bervariasi secara kontinu dan tidak ada batas tegas antara "panas" dan "dingin". Logika fuzzy memungkinkan penyesuaian yang lebih halus dan lebih sesuai dengan keadaan nyata.
- Kategori Tingkatan Logika Fuzzy: Kontrol (Control) - Sistem fuzzy ini sering menggunakan aturan fuzzy untuk menyesuaikan parameter kontrol secara dinamis.

b. Diagnostik Medis

- Contoh: Sistem diagnosis penyakit berdasarkan gejala.
- Alasan Penggunaan: Diagnosis medis sering melibatkan penilaian subjektif dari gejala dan hasil tes, yang dapat bervariasi dalam intensitas dan keparahan. Logika fuzzy dapat membantu dalam mengintegrasikan informasi yang tidak pasti atau ambigu untuk memberikan diagnosis yang lebih akurat.
- Kategori Tingkatan Logika Fuzzy: Diagnosis (Diagnosis) - Sistem fuzzy digunakan untuk menilai gejala dan hasil tes yang tidak selalu jelas atau pasti.

c. Pengenalan Pola

- Contoh: Sistem pengenalan wajah atau tulisan tangan.
- Alasan Penggunaan: Pengenalan pola sering menghadapi variasi dalam data input yang tidak dapat diklasifikasikan secara tegas. Logika fuzzy dapat mengatasi ketidakpastian dan variasi dalam data untuk meningkatkan akurasi pengenalan.
- Kategori Tingkatan Logika Fuzzy: Pengenalan (Recognition) - Menggunakan fuzzy untuk menangani ketidakpastian dalam pola input.

d. Sistem Keputusan

- Contoh: Sistem pendukung keputusan dalam manajemen atau perencanaan.
- Alasan Penggunaan: Pengambilan keputusan sering melibatkan berbagai kriteria dengan nilai yang tidak pasti. Logika fuzzy membantu mengintegrasikan berbagai kriteria dan memberikan solusi yang lebih fleksibel dan realistis.
- Kategori Tingkatan Logika Fuzzy: Keputusan (Decision Making) - Menggunakan fuzzy untuk mempertimbangkan berbagai faktor dengan derajat keanggotaan yang berbeda.

e. Sistem Keamanan

- Contoh: Sistem keamanan berbasis deteksi anomali.
- Alasan Penggunaan: Sistem keamanan harus mampu mengidentifikasi ancaman yang tidak pasti atau tidak biasa, seperti aktivitas yang mencurigakan. Logika fuzzy memungkinkan sistem untuk menilai risiko dan ancaman secara lebih fleksibel dan responsif terhadap perubahan kondisi.
- Kategori Tingkatan Logika Fuzzy: Keamanan (Security) - Fuzzy digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai ancaman dengan ketidakpastian.

Evaluasi Hasil Analisis :

Bidang-bidang tersebut tepat menggunakan logika fuzzy karena:

- Ketidakpastian dan Ambiguitas: Semua bidang ini melibatkan aspek ketidakpastian atau ambiguitas yang tidak dapat ditangani dengan logika biner. Logika fuzzy memungkinkan penanganan nilai-nilai yang berada di antara 0 dan 1, memberikan solusi yang lebih realistis dan fleksibel.
- Kontinuitas dan Variasi: Banyak dari bidang ini melibatkan variabel yang berubah secara kontinu dan tidak memiliki batas tegas, sehingga fuzzy memungkinkan penyesuaian dan evaluasi yang lebih halus.
- Integrasi Data: Logika fuzzy dapat mengintegrasikan berbagai sumber informasi atau kriteria dengan derajat keanggotaan yang berbeda, memberikan keputusan atau pengendalian yang lebih terperinci dan sesuai dengan keadaan nyata.

2. Berdasarkan no.1 Analisis fungsi keanggotaan linier, segitiga, trapezium, bahu dan sigmoid!

Rekomendasikan bentuk fungsi keanggotaan yang sesuai untuk kelima bidang pada no.1!

Pembahasan :

Berikut adalah analisis bentuk fungsi keanggotaan dan rekomendasi bentuk yang sesuai untuk kelima bidang yang telah disebutkan sebelumnya:

a. Pengendalian Otomatis

Fungsi Keanggotaan yang Tepat: Trapezium

- Alasan: Fungsi keanggotaan trapezium sering digunakan dalam kontrol otomatis karena mampu menggambarkan rentang nilai yang luas dengan bentuk yang lebih fleksibel. Misalnya, dalam pengendalian suhu, fungsi trapezium dapat menggambarkan rentang suhu di mana sistem harus bertindak, dengan batas-batas yang lebih lebar untuk menghindari fluktuasi kecil.
- Contoh: Fungsi trapezium dapat digunakan untuk mendefinisikan rentang suhu di mana "hangat" atau "dingin" menjadi efektif dengan batas yang jelas pada nilai ekstrem.

b. Diagnostik Medis

Fungsi Keanggotaan yang Tepat: Segitiga

- Alasan: Fungsi keanggotaan segitiga sederhana dan efektif untuk menggambarkan nilai-nilai tertentu yang terfokus pada titik-titik tertentu. Dalam diagnostik medis, gejala mungkin memiliki derajat keanggotaan tertinggi di titik tertentu, seperti tingkat keparahan gejala.
- Contoh: Fungsi segitiga bisa digunakan untuk mendefinisikan derajat keparahan gejala tertentu, di mana nilai keanggotaan tertinggi di sekitar nilai tengah (misalnya, nilai intensitas gejala).

c. Pengenalan Pola

Fungsi Keanggotaan yang Tepat: Sigmoid

- Alasan: Fungsi keanggotaan sigmoid, yang memiliki bentuk S, dapat menangani perubahan bertahap dan transisi halus antara kelas-kelas dalam pengenalan pola. Ini sangat berguna ketika perubahan antara kategori tidak tajam.
- Contoh: Fungsi sigmoid dapat digunakan dalam pengenalan pola untuk mengukur seberapa mirip suatu pola dengan pola referensi, di mana perubahan dari mirip ke tidak mirip bersifat bertahap.

d. Sistem Keputusan

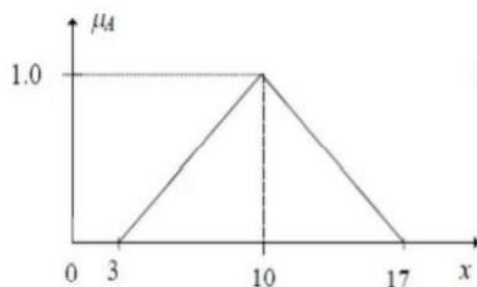
Fungsi Keanggotaan yang Tepat: Linier

- Alasan: Fungsi keanggotaan linier memungkinkan penilaian derajat keanggotaan yang berubah secara bertahap, cocok untuk sistem keputusan yang melibatkan penilaian berbagai kriteria secara linier.
- Contoh: Fungsi linier dapat digunakan untuk menilai kriteria keputusan di mana perubahan dalam nilai dapat diperlakukan secara linear, seperti evaluasi kinerja dalam manajemen.

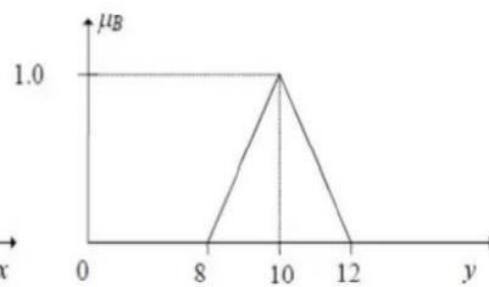
e. Sistem Keamanan

Fungsi Keanggotaan yang Tepat: Bahu (Ramp)

- Alasan: Fungsi keanggotaan bahu, yang mirip dengan fungsi trapezium dengan satu sisi terbuka, baik untuk menangani kasus di mana ada ambang batas atau nilai kritis di atas atau di bawahnya yang mendefinisikan status tertentu, seperti ancaman keamanan.
- Contoh: Fungsi bahu bisa digunakan untuk mendefinisikan derajat ancaman berdasarkan aktivitas yang melebihi ambang batas tertentu, dengan perubahan yang lebih tajam pada ambang batas.



(a)



(b)

3.

- 1) Tuliskan fungsi keanggotaan untuk grafik (a) dan (b)!
- 2) Analisis perbedaan fungsi keanggotaan (a) dan (b) !

Evaluasi dampak dari rentang fungsi keanggotaan yang berbeda antara (a) dan (b) terhadap hasil nilai fuzzy !

Pembahasan :

- 1) Fungsi Keanggotaan Grafik (a) dan (b):

Grafik (a):

Grafik (a) adalah fungsi keanggotaan segitiga yang didefinisikan sebagai berikut:

- $\mu A(x) = 0$, jika $x \leq 3$ atau $x \geq 17$
- $\mu A(x) = \frac{x-3}{7}$, jika $3 \leq x \leq 10$ (nilai naik)
- $\mu A(x) = \frac{17-x}{7}$, jika $10 \leq x \leq 17$ (nilai turun)

Sehingga, fungsi keanggotaannya adalah:

$$\mu A(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 3 \text{ atau } x \geq 17 \\ \frac{x-3}{7} & 3 < x \leq 10 \\ \frac{17-x}{7} & 10 < x \leq 17 \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$$

Grafik (b):

Grafik (b) adalah kombinasi fungsi keanggotaan trapesium dan segitiga. Fungsi ini didefinisikan sebagai berikut:

- $\mu B(y) = 0$, jika $y \leq 0$ atau $y \geq 12$
- $\mu B(y) = 1$, jika $0 \leq y \leq 8$ (bagian datar)
- $\mu B(y) = \frac{12-y}{2}$, jika $10 \leq y \leq 12$ (nilai turun)

Sehingga, fungsi keanggotaannya adalah:

$$\mu B(y) = \begin{cases} 0 & y \leq 0 \text{ atau } y \geq 12 \\ 1 & 0 < y \leq 8 \\ \frac{y-8}{2} & 8 < y \leq 10 \\ \frac{12-y}{2} & 10 < y \leq 12 \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$$

2) Analisis Perbedaan Fungsi Keanggotaan (a) dan (b):

Perbedaan utama antara grafik (a) dan (b) terletak pada bentuk dan rentang fungsi keanggotaannya:

- Bentuk fungsi:
 - Grafik (a) memiliki bentuk segitiga, yang berarti ada kenaikan linear pada interval $[3, 10]$ dan penurunan linear pada interval $[10, 17]$.
 - Grafik (b) memiliki bentuk kombinasi trapesium dan segitiga, dengan bagian datar di antara nilai $[0, 8]$, yang menunjukkan bahwa nilai keanggotaan maksimum tetap konstan di 1 untuk interval tersebut, kemudian terjadi penurunan linear di antara $[8, 12]$.

- Rentang:
 - Rentang grafik (a) adalah dari 3 hingga 17, sedangkan grafik (b) memiliki rentang dari 0 hingga 12. Grafik (a) memiliki basis yang lebih lebar dibandingkan grafik (b).
- Bagian konstan:
 - Grafik (a) tidak memiliki bagian konstan dengan nilai keanggotaan maksimum (1) kecuali di puncak (pada $x = 10$), sedangkan grafik (b) memiliki bagian konstan pada interval $[0, 8]$.

3) Evaluasi dampak rentang fungsi keanggotaan yang berbeda antara (a) dan (b) terhadap hasil nilai fuzzy:

- Grafik (a), yang berbentuk segitiga, menunjukkan bahwa nilai fuzzy akan lebih peka terhadap perubahan di sekitar puncak ($x = 10$). Pada grafik ini, transisi antara nilai keanggotaan rendah dan tinggi lebih bertahap di sekitar 10, sehingga memberikan respons yang lebih halus terhadap variasi dalam rentang yang lebih luas.
- Grafik (b), dengan bagian trapesium, menunjukkan bahwa pada interval $[0, 8]$, nilai fuzzy tetap konstan pada 1. Ini berarti bahwa pada rentang tersebut, setiap nilai input dalam interval ini akan memiliki keanggotaan maksimum, yang menghasilkan hasil fuzzy yang lebih stabil. Namun, setelah $y = 8$, grafik mengalami penurunan tajam, yang berarti perubahan nilai fuzzy lebih drastis.

4. Suatu perusahaan snack memproduksi snack jenis CIKI. Data 1 bulan terakhir, permintaan terbesar mencapai 5000 snack/hari dan permintaan terkecil sampai 1000 snack/hari. Persediaan barang di Gudang terbanyak 600 snack/hari, dan terkecil ada 100 snack/hari. Perusahaan baru mampu memproduksi maksimum 7000 snack/hari, diharapkan untuk efisiensi proses produksi maka diharapkan dapat memproduksi 2000 snack/hari. Desainlah fungsi keanggotaan berdasarkan informasi tersebut (pilih salah satu inier, segitiga, trapezium, bahu atau sigmoid)!

Pembahasan :

Berdasarkan informasi pada soal tersebut, kita dapat mendesain fungsi keanggotaan untuk tiga variabel yang relevan, yaitu permintaan, persediaan, dan produksi.

Kita akan memilih fungsi keanggotaan segitiga karena sering digunakan dalam merepresentasikan perubahan secara linear antara nilai minimum, optimal, dan maksimum.

1. Fungsi Keanggotaan untuk Permintaan

Permintaan memiliki data:

- Permintaan terbesar: 5000 snack/hari
- Permintaan terkecil: 1000 snack/hari

Untuk fungsi keanggotaan permintaan, kita bisa membuat tiga kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

a. Permintaan Rendah (fungsi segitiga):

$$\mu_{\text{Permintaan Rendah}}(x) = \begin{cases} 1 & \text{jika } x \leq 1000 \\ \frac{3000 - x}{2000} & \text{jika } 1000 < x \leq 3000 \\ 0 & \text{jika } x > 3000 \end{cases}$$

b. Permintaan Sedang (fungsi segitiga):

$$\mu_{\text{Permintaan Sedang}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 1000 \text{ atau } x \geq 5000 \\ \frac{x - 1000}{2000} & \text{jika } 1000 < x \leq 3000 \\ \frac{5000 - x}{2000} & \text{jika } 3000 < x \leq 5000 \end{cases}$$

c. Permintaan Tinggi (fungsi segitiga):

$$\mu_{\text{Permintaan Tinggi}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 3000 \\ \frac{x - 3000}{2000} & \text{jika } 3000 < x \leq 5000 \\ 1 & \text{jika } x > 5000 \end{cases}$$

2. Fungsi Keanggotaan untuk Persediaan

Persediaan di gudang:

- Persediaan terbesar: 600 snack/hari
- Persediaan terkecil: 100 snack/hari

Untuk fungsi keanggotaan persediaan, kita bisa membuat dua kategori yaitu sedikit dan banyak.

a. Persediaan Sedikit (fungsi segitiga)

$$\mu_{\text{Persediaan Sedikit}}(x) = \begin{cases} 1 & \text{jika } x \leq 100 \\ \frac{300 - x}{200} & \text{jika } 100 < x \leq 300 \\ 0 & \text{jika } x > 300 \end{cases}$$

b. Persediaan Banyak (fungsi segitiga)

$$\mu_{\text{Persediaan Banyak}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 100 \\ \frac{x - 100}{200} & \text{jika } 100 < x \leq 300 \\ 1 & \text{jika } x > 300 \end{cases}$$

3. Fungsi Keanggotaan untuk Produksi

Produksi diharapkan antara:

- Produksi maksimum: 7000 snack/hari
- Produksi optimal/efisien: 2000 snack/hari

Untuk fungsi keanggotaan produksi, kita dapat menggunakan tiga kategori: sedikit, cukup, dan banyak.

a. Produksi Sedikit (fungsi segitiga):

$$\mu_{ProduksiSedikit}(x) = \begin{cases} 1 & \text{jika } x \leq 1000 \\ \frac{2000 - x}{1000} & \text{jika } 1000 < x \leq 2000 \\ 0 & \text{jika } x > 2000 \end{cases}$$

b. Produksi Cukup (fungsi segitiga):

$$\mu_{ProduksiCukup}(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 1000 \text{ atau } x \geq 4000 \\ \frac{x - 1000}{1000} & \text{jika } 1000 < x \leq 2000 \\ \frac{4000 - x}{1000} & \text{jika } 2000 < x \leq 4000 \end{cases}$$

c. Produksi Banyak (fungsi segitiga):

$$\mu_{ProduksiBanyak}(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 3000 \\ \frac{x - 3000}{2000} & \text{jika } 3000 < x \leq 5000 \\ 1 & \text{jika } x > 5000 \end{cases}$$