

Nama : Dwita Meiriska
NPM : G1A021003
Mata Kuliah : Fuzzy Logic

Tugas

- 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 !**

Jawaban :

- 1. Analisis Lima Bidang yang Membutuhkan Logika Fuzzy**

- 1) Pengendalian Suhu Ruangan**

Bidang ini membutuhkan logika fuzzy karena perubahan suhu tidak selalu bersifat diskrit, melainkan kontinu. Manusia tidak mengatakan suhu dengan nilai pasti (misalnya 22°C atau 23°C), tetapi lebih ke kategori seperti "dingin", "hangat", atau "panas". Logika fuzzy dapat menangani ketidakpastian dalam penentuan kategori suhu yang tepat.

Kategori Tingkatan: Pengendalian otomatis dengan fuzzy menggunakan aturan sederhana (kategori menengah).

- 2) Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)**

Dalam sistem ini, ada banyak faktor yang terlibat, seperti keuangan, kualitas produk, dan lainnya, yang tidak bisa dikuantifikasi secara pasti. Logika fuzzy cocok digunakan untuk membuat keputusan yang melibatkan ketidakpastian dan data linguistik yang subjektif. Kategori Tingkatan: Pengambilan keputusan berbasis aturan yang kompleks (kategori tinggi).

- 3) Pengolahan Gambar**

Penggunaan logika fuzzy dalam pengolahan gambar, seperti dalam segmentasi gambar atau peningkatan kontras, berguna karena batasan antara piksel yang "gelap" dan "terang" tidak selalu jelas. Logika fuzzy memungkinkan batasan yang lebih halus untuk klasifikasi.

Kategori Tingkatan: Proses berbasis algoritma matematis (kategori menengah).

- 4) Pemodelan Cuaca**

Pemodelan cuaca memiliki banyak variabel seperti suhu, kelembaban, dan kecepatan angin yang memiliki tingkat ketidakpastian tinggi. Logika fuzzy digunakan untuk memperkirakan cuaca dalam kondisi yang tidak pasti.

Kategori Tingkatan: Pemodelan prediktif dengan banyak variabel yang saling berinteraksi (kategori tinggi).

- 5) Diagnosa Medis**

Dalam dunia medis, kondisi pasien sering kali dinilai berdasarkan gejala yang ambigu atau tidak pasti, seperti nyeri yang "ringan", "sedang", atau "parah". Logika fuzzy

memungkinkan pembuatan sistem pakar untuk diagnosa dengan mempertimbangkan ketidakpastian dalam input data.

Kategori Tingkatan: Sistem pakar dengan kebutuhan akurasi tinggi (kategori tinggi).

- 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!**

Jawab :

2. Analisis Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan dalam logika fuzzy digunakan untuk menentukan derajat keanggotaan suatu nilai dalam sebuah himpunan fuzzy. Berikut adalah analisis beberapa jenis fungsi keanggotaan:

1) Fungsi Keanggotaan Linier

Fungsi ini sederhana dan efektif untuk kasus di mana perubahan antar nilai berjalan secara gradual. Bentuknya berupa garis lurus yang naik atau turun.

Cocok untuk: Pengendalian suhu ruangan, karena perubahan suhu sering kali linier.

2) Fungsi Keanggotaan Segitiga

Fungsi ini memiliki bentuk segitiga dan digunakan untuk kasus yang melibatkan transisi gradual antara dua kategori. Ini umum digunakan karena sederhana.

Cocok untuk: Sistem pendukung keputusan, untuk memberikan transisi antara kategori seperti “rendah”, “sedang”, dan “tinggi”.

3) Fungsi Keanggotaan Trapezium

Fungsi ini mirip dengan segitiga, tetapi memiliki bagian datar di puncaknya, sehingga lebih fleksibel untuk nilai yang stabil pada kisaran tertentu.

Cocok untuk: Pemodelan cuaca, di mana beberapa variabel seperti kelembaban dan suhu bisa stabil dalam kisaran tertentu.

4) Fungsi Keanggotaan Bahu

Fungsi ini memiliki bentuk mirip dengan trapezium tetapi digunakan untuk nilai ekstrem yang lebih signifikan, baik di ujung bawah atau ujung atas.

Cocok untuk: Diagnosa medis, ketika ada nilai yang menunjukkan situasi kritis seperti “bahaya tinggi” atau “bahaya rendah”.

5) Fungsi Keanggotaan Sigmoid

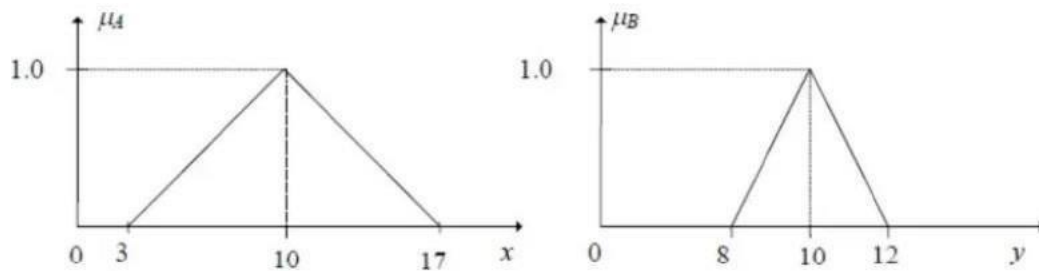
Fungsi ini berbentuk kurva sigmoid yang digunakan untuk transisi yang sangat halus antara dua kondisi. Ini digunakan ketika perubahan tidak terjadi secara linier, tetapi lebih lambat di awal dan kemudian cepat.

Cocok untuk: Pengolahan gambar, untuk transisi antara tingkat kecerahan atau kontras yang lebih alami.

Sehingga, Rekomendasi Bentuk Fungsi Keanggotaan untuk Kelima Bidang sebagai berikut:

- 1) Pengendalian Suhu Ruangan: Fungsi keanggotaan linier atau segitiga, karena transisi suhu terjadi secara bertahap dan linier.

- 2) Sistem Pendukung Keputusan: Fungsi keanggotaan segitiga, untuk memodelkan keputusan dengan transisi halus antara kategori rendah, sedang, dan tinggi.
- 3) Pengolahan Gambar: Fungsi keanggotaan sigmoid, karena diperlukan transisi halus antara level kontras atau warna.
- 4) Pemodelan Cuaca: Fungsi keanggotaan trapezium, untuk menangani kondisi cuaca yang stabil dalam kisaran tertentu.
- 5) Diagnosa Medis: Fungsi keanggotaan bahu, untuk menangani kasus ekstrem dalam diagnosa, seperti kondisi pasien yang kritis atau tidak kritis.



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 !

Jawab :

3. Fungsi keanggotaan untuk grafik a dan b adalah fungsi keanggotaan segitiga yang dimana untuk fungsi keanggotaan untuk grafik tersebut:

1. Fungsi Keanggotaan adalah sebagai Berikut :

- Grafik (a)

Fungsi keanggotaan $\mu_A(x)$ untuk grafika (a) adalah fungsi segitiga yang dapat dinyatakan sebagai:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 3 \\ \frac{x-3}{7} & \text{jika } 3 < x \leq 10 \\ \frac{17-x}{7} & \text{jika } 10 < x \leq 17 \\ 0 & \text{jika } x > 17 \end{cases}$$

- Grafik (b)

Fungsi keanggotaan $\mu_B(y)$ untuk grafik (a) adalah fungsi segitiga tetapi dengan *range* yang berbeda dapat dinyatakan sebagai :

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 8 \\ \frac{x-8}{2} & \text{jika } 8 < x \leq 10 \\ \frac{12-x}{2} & \text{jika } 10 < x \leq 12 \\ 0 & \text{jika } x > 12 \end{cases}$$

jika $8 < y \leq 10$

jika $10 < y \leq 12$

jika $y > 12$

2. Perbedaan yang ada pada grafik fungsi keanggotaan a dan b meskipun mereka sama- sama fungsi keanggotaan segitiga adalah:

➤ *Range* nilai

Pada grafik (a) memiliki *range* keanggotaan yang lebih besar (luas) (awal 3 sampai 17), sedangkan grafik (b) memiliki *range* yang lebih kecil (sempit) (awal 8 sampai 12)

➤ Kemiringan

Pada grafik (a) memiliki kemiringan yang lebih landai karena *range* x yang lebih panjang, sedangkan grafik (b) lebih curam karena *range* y yang lebih pendek

➤ Posisi Puncak

Pada grafik (a) puncaknya berada pada titik $x = 10$, sementara pada grafik (b) puncak berada di titik $y = 10$. Walaupun puncaknya sama, dapat dilihat bahwa *range* keanggotaannya yang berbeda

- Evaluasi Dampak dari Rentang Fungsi Keanggotaan yang Berbeda antara 9a) dan (b) terhadap hasil Nilai *Fuzzy*

Range fungsi keanggotaan yang berbeda akan mempengaruhi hasil *fuzzy* terutama dalam proses *aggrgate* atau *defuzzifikasi*. Jika kita menggunakan kedua fungsi keanggotaan dalam sistem *fuzzy*, *range* yang lebih luas pada grafik (a) dapat memberikan kontribusi yang lebih besar pada hasil akhir karena cakupan area yang lebih luas. Sedangkan, grafik (b) yang lebih sempit mungkin memiliki pengaruh yang lebih spesifik tetapi lebih terbatas dalam agregasi keseluruhan. Maka dari itu, memilih *range* fungsi keanggotaan yang tepat sangat penting untuk mendapatkan nilai *fuzzy* yang sesuai dengan kebutuhannya.

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 linier, segitiga, trapezium, bahu atau sigmoid)!

Jawab :

➤ **Aturan *fuzzy* yang digunakan**

[R1] IF Permintaan TURUN AND Persedian BANYAK then Produksi BarangBERKURANG

[R2] IF Permintaan TURUN AND Persedian SEDIKIT then Produksi BarangBERKURANG

[R3] IF Permintaan NAIK AND Persedian BANYAK then Produksi BarangBERTAMBAH

[R4] IF Permintaan NAIK AND Persedian SEDIKIT then Produksi BarangBERTAMBAH

Solusi yang didapat dari aturan *fuzzy*:

Ada 3 Variabel *fuzzy* antarlain sebagai berikut :

- **Input**

Permintaan : Naik, Turun

Produksi : Berkurang, Bertambah

- **Output**

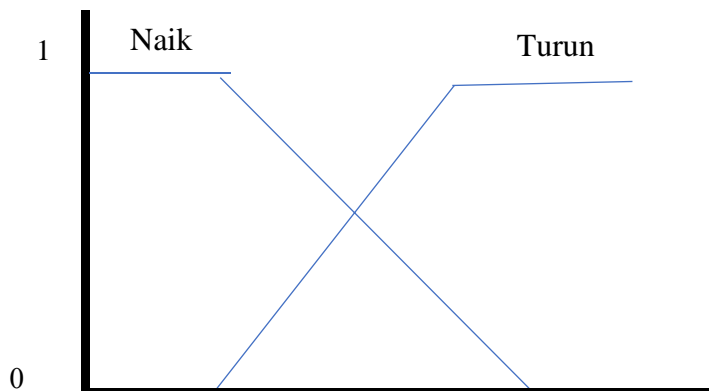
Produksi : Berkurang, Bertambah

Himpunan *fuzzy* permintaan :

$$\mu(X)_{turun} = \begin{cases} 1 & X \leq 1000 \\ \frac{5000 - x}{4000} & 1000 \leq X \leq 5000 \\ 0 & X \geq 5000 \end{cases}$$

$$\mu(X)_{naik} = \begin{cases} 0 & X \leq 1000 \\ \frac{X - 1000}{4000} & 1000 \leq X \leq 5000 \\ 1 & X \geq 5000 \end{cases}$$

Input: Permintaan

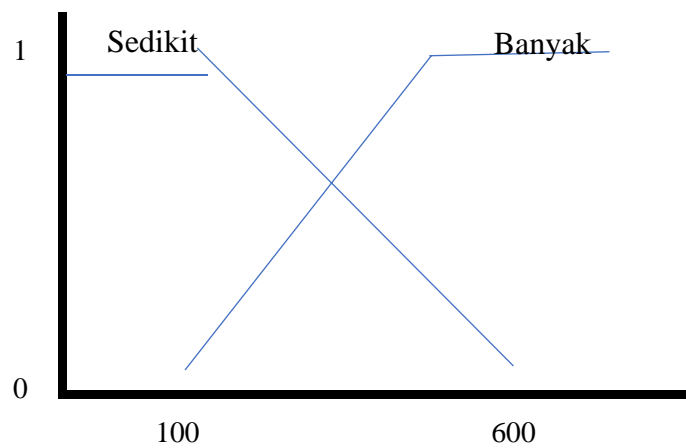


Himpunan Fuzzy Persediaan Barang :

$$\mu(Y)_{sedikit} = \begin{cases} 1 & X \leq 100 \\ \frac{600 - y}{500} & 100 \leq X \leq 600 \\ 0 & X \geq 600 \end{cases}$$

$$\mu(Y)_{banyak} = \begin{cases} 0 & X \leq 100 \\ \frac{Y - 100}{500} & 100 \leq X \leq 600 \\ 1 & X \geq 600 \end{cases}$$

Input: Persediaan

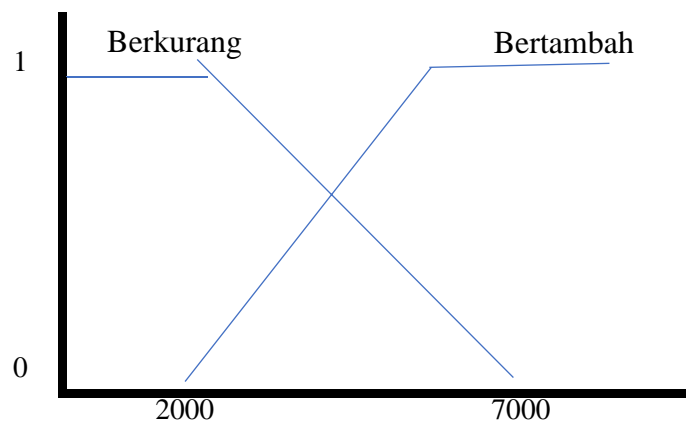


Himpunan Fuzzy Produksi Barang :

$$\mu(Z)_{berkurang} = \begin{cases} 1 & X \leq 2000 \\ \frac{7000 - Z}{5000} & 2000 \leq X \leq 7000 \\ 0 & X \geq 7000 \end{cases}$$

$$\mu(Z)_{bertambah} = \begin{cases} 0 & X \leq 2000 \\ \frac{Z - 2000}{5000} & 2000 \leq X \leq 7000 \\ 1 & X \geq 7000 \end{cases}$$

Output: Produksi



Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk menyelesaikan permasalahan pabrik snack, kita menggunakan fungsi keanggotaan bahu. Pemilihan fungsi keanggotaan bahu dipertimbangkan karena dalam pembuatan input yang melibatkan Permintaan dan Persediaan, serta dalam menentukan output produksi, kita memerlukan kombinasi dari dua fungsi keanggotaan, yaitu segitiga dan trapesium. Mengingat bahwa ada lebih dari tiga titik kritis dalam kasus ini, desain fungsi keanggotaan bahu menjadi pilihan yang tepat untuk menangani masalah ini.