

Nama : Rafi Afrian Al Haritz

NPM : G1A022033

Mata Kuliah : Logika Fuzzy

Tugas Individu 1 - Logika Fuzzy

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

Deadline: 5 September 2024

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: Lima bidang yang membutuhkan fuzzy

a. Medis

Contoh Penerapan:

- Mengontrol tekanan arteri saat memberikan anestesi kepada pasien.
- Digunakan dalam radiologi diagnostik dan sistem pendukung diagnostik.
- Diagnosis kanker prostat dan diabetes.

Evaluasi:

Bidang medis sering berurusan dengan data yang ambigu dan subjektif, seperti gejala pasien yang tidak selalu jelas atau hasil tes yang bervariasi. Logika fuzzy cocok untuk menangani ketidakpastian ini dengan mengubah input yang tidak pasti menjadi hasil yang lebih presisi, membantu dokter dalam pengambilan keputusan klinis yang lebih baik.

Tingkatan logika fuzzy pada bidang Medis:

Tinggi Karena memerlukan penanganan data yang sangat ambigu dan berisiko tinggi terhadap kesalahan.

b. Sistem Transportasi

Contoh Penerapan:

- Mengontrol operasi kereta bawah tanah.

- Mengontrol jadwal kereta.
- Mengerem dan menghentikan kendaraan berdasarkan parameter, seperti kecepatan mobil, akselerasi, dan kecepatan roda.

Evaluasi:

Sistem transportasi membutuhkan penyesuaian dinamis dan real-time terhadap kondisi lingkungan yang berubah-ubah. Logika fuzzy memungkinkan sistem untuk mempertimbangkan berbagai variabel secara bersamaan dan memberikan respons yang tepat meski dalam kondisi yang tidak pasti atau bervariasi.

Tingkatan logika fuzzy pada bidang Sistem Transportasi:

Sedang: Meskipun ada ketidakpastian, sistem transportasi biasanya beroperasi dalam rentang parameter yang lebih jelas dibandingkan dengan medis.

c. Pertahanan

Contoh Penerapan:

- Menemukan dan mengenali target di bawah air.
- Mendukung pengambilan keputusan angkatan laut.
- Menggunakan gambar inframerah termal untuk pengenalan target.
- Digunakan untuk mengontrol pencegat hypervelocity.

Evaluasi:

Bidang pertahanan sering menghadapi situasi yang sangat kompleks dan berisiko tinggi, di mana keputusan harus diambil dengan cepat berdasarkan informasi yang mungkin tidak lengkap atau ambigu. Logika fuzzy memungkinkan sistem pertahanan untuk menilai berbagai faktor secara simultan dan membuat keputusan yang optimal dalam kondisi ketidakpastian.

Tingkatan logika fuzzy pada bidang pertahanan:

Tinggi: Karena keputusan yang dibuat bisa memiliki dampak yang signifikan dan seringkali didasarkan pada data yang sangat tidak pasti.

d. Industri

Contoh Penerapan:

- Mengontrol pabrik pemurnian air.
- Menangani masalah dalam kepuasan kendala dalam desain struktural.
- Analisis pola untuk jaminan kualitas.
- Logika fuzzy digunakan untuk menangani pengolahan air limbah lumpur.

Evaluasi:

Di bidang industri, logika fuzzy digunakan untuk mengoptimalkan proses yang kompleks dan mengelola ketidakpastian dalam parameter proses yang mungkin tidak dapat diukur dengan tepat atau bervariasi dari waktu ke waktu.

Tingkatan logika fuzzy pada bidang industri:

Sedang: Meskipun ada variabilitas, proses industri biasanya memiliki pengendalian yang cukup baik atas variabel-variabelnya.

e. Kontrol Angkutan Laut

Contoh Penerapan:

- Mengemudikan kapal dengan benar.
- Memilih rute yang optimal atau terbaik untuk mencapai tujuan.
- Autopilot didasarkan pada logika fuzzy.
- Kendaraan bawah air otonom dikendalikan menggunakan logika fuzzy.

Evaluasi:

Di laut, kondisi lingkungan seperti cuaca, arus, dan navigasi memerlukan penyesuaian yang terus-menerus dan keputusan yang cepat. Logika fuzzy memungkinkan sistem untuk menilai situasi yang dinamis dan tidak pasti, membuat penyesuaian yang diperlukan untuk menjaga operasi yang aman dan efisien.

Tingkatan logika fuzzy pada bidang angkutan laut:

Tinggi: Karena pengambilan keputusan dalam kondisi laut yang berubah-ubah dan kompleks memerlukan fleksibilitas yang 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!

Jawaban:

a. Fungsi Keanggotaan Linier:

Pada fungsi keanggotaan linier memiliki transisi nilai keanggotaan yang meningkat atau menurun secara konstan dan linier. Digunakan untuk perubahan bertahap dan proporsional.

b. Fungsi Keanggotaan Segitiga:

Fungsi keanggotaan segitiga membentuk segitiga dengan peningkatan dan penurunan linier menuju satu nilai puncak. Cocok untuk variabel dengan nilai optimal yang jelas.

c. Fungsi Keanggotaan Trapezium:

Fungsi keanggotaan trapezium memiliki bentuk trapezium dengan dua sisi linier dan bagian tengah datar. Digunakan ketika rentang nilai tertentu dianggap setara.

d. Fungsi Keanggotaan Bahu (*Shoulder*):

Fungsi keanggotaan *shoulder* memiliki bentuk asimetris, naik atau turun dengan cepat hingga mencapai nilai minimum atau maksimum, lalu menjadi konstan. Ideal untuk kondisi batas.

e. Fungsi Keanggotaan Sigmoid:

Fungsi keanggotaan sigmoid memiliki kurva S dengan transisi yang halus, mulai lambat lalu meningkat atau menurun dengan cepat. Cocok untuk perubahan eksponensial atau adaptasi bertahap.

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

a. Bidang Medis

Pada bidang medis fungsi keanggotaan segitiga sangat cocok karena pada fungsi segitiga memiliki nilai puncak yang jelas dan dua sisi yang menurun linier ke arah bawah. Ini sangat cocok untuk aplikasi medis di mana ada nilai optimal yang diharapkan, seperti tekanan darah yang ideal atau kadar gula darah normal.

Fungsi lain yang cocok pada bidang medis yang dapat kita gunakan ialah fungsi trapezium karena pada fungsi trapezium memiliki dua sisi linier dengan

bagian tengah yang datar, memungkinkan rentang nilai yang lebih lebar untuk dianggap normal atau aman.

b. Sistem Transportasi

Pada bidang sistem transportasi fungsi keanggotaan trapezium memiliki bagian tengah yang datar dan sisi yang menurun, memberikan fleksibilitas dalam menangani rentang nilai yang lebih luas sebelum mencapai batas kritis.

Fungsi lain yang cocok pada bidang sistem transportasi yang dapat kita gunakan ialah fungsi linier secara langsung dan proporsional memetakan input ke output, dengan perubahan yang halus dan kontinu.

c. Pertahanan

Pada bidang pertahanan fungsi keanggotaan sigmoid adalah fungsi yang memberikan transisi halus dari satu nilai ke nilai lainnya dengan perubahan yang tidak terlalu tajam di bagian tengah, namun semakin tajam mendekati batas atas atau bawah.

Fungsi lain yang cocok pada bidang pertahanan yang dapat kita gunakan ialah fungsi trapezium memiliki bagian tengah yang datar dengan dua sisi yang menurun, memberikan fleksibilitas dalam menangani rentang nilai yang luas.

d. Industri

Pada bidang industri fungsi keanggotaan fungsi trapezium memiliki bagian tengah yang datar dengan dua sisi yang menurun, memungkinkan penanganan rentang nilai yang lebih luas dan memberikan fleksibilitas dalam pengaturan parameter.

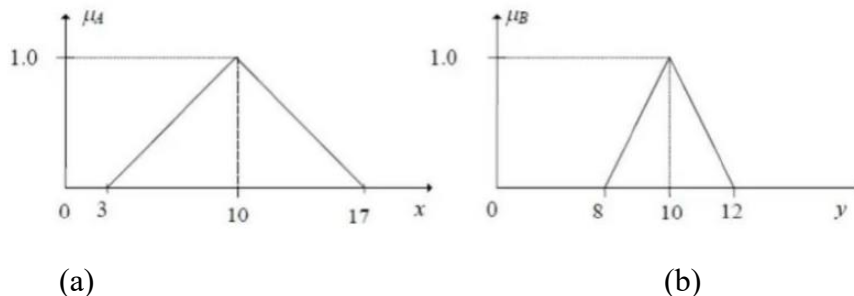
Fungsi lain yang cocok pada bidang industri yang dapat kita gunakan ialah fungsi segitiga memiliki puncak yang jelas dan dua sisi menurun linier, ideal untuk kondisi di mana nilai optimal atau kritis harus diidentifikasi dengan jelas.

e. Industri

Pada bidang industri fungsi keanggotaan fungsi sigmoid memberikan transisi halus antara dua nilai ekstrem, dengan perubahan yang lebih tajam di sekitar titik tengah.

Fungsi lain yang cocok pada bidang industri yang dapat kita gunakan ialah fungsi trapezium memiliki bagian tengah yang datar dengan dua sisi yang menurun, memungkinkan rentang nilai yang lebih lebar untuk dianggap optimal atau aman.

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 !

Jawaban :

2-09-24 Date: Rani Aritian

* Fungsi Keanggotaan Untuk Grafik (a) dan (b):

• Grafik (a)
Fungsi Keanggotaan $\mu_A(x)$ untuk grafik (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 (b) juga merupakan Fungsi Segitiga tetapi dengan rentang yang berbeda:

$$\mu_B(y) = \begin{cases} 0 & \text{Jika } y \leq 8 \\ \frac{y-8}{2} & \text{Jika } 8 < y \leq 10 \\ \frac{12-y}{2} & \text{Jika } 10 < y \leq 12 \\ 0 & \text{Jika } y > 12 \end{cases}$$

Gambar 3.1 fungsi keanggotaan grafik(a) dan grafik(b)

Hasil analisis Perbedaan Fungsi Keanggotaan (a) dan (b):

- Rentang Nilai: Grafik (a) memiliki rentang keanggotaan yang lebih luas (dari 3 hingga 17), sedangkan grafik (b) memiliki rentang yang lebih sempit (dari 8 hingga 12).
- Kemiringan: Grafik (a) memiliki kemiringan yang lebih landai karena rentang x yang lebih panjang, sementara grafik (b) lebih curam karena rentang y yang lebih pendek.
- Posisi Puncak: Puncak pada grafik (a) berada di titik $x = 10$ sedangkan pada grafik (b) puncak berada di titik $y = 10$. Meskipun puncaknya sama, rentang keanggotaannya berbeda.

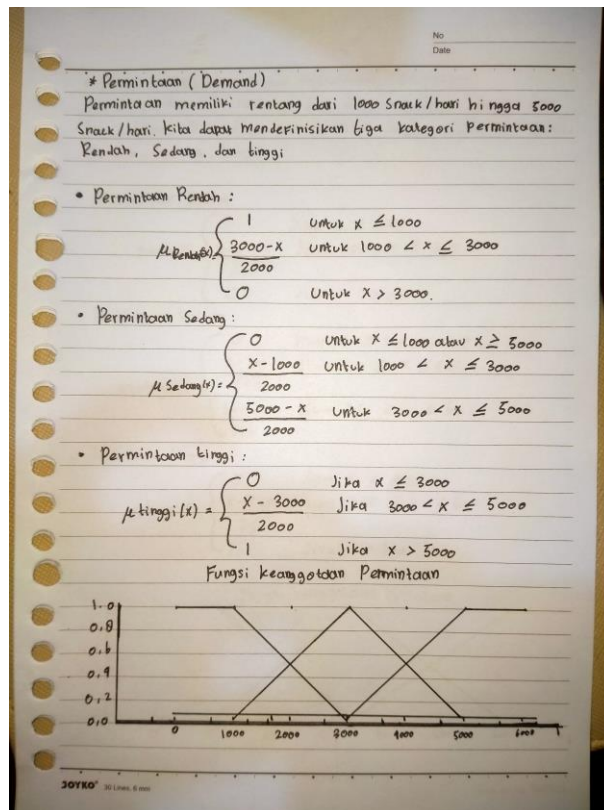
Evaluasi dampak dari rentang fungsi keanggotaan yang berbeda antara (a) dan (b) terhadap hasil nilai fuzzy !

Rentang fungsi keanggotaan yang berbeda akan mempengaruhi hasil fuzzy terutama dalam proses agregasi atau defuzzifikasi. Jika kita menggunakan kedua fungsi keanggotaan ini dalam sebuah sistem fuzzy, rentang yang lebih luas pada grafik (a) dapat memberikan kontribusi yang lebih besar pada hasil akhir karena cakupan area yang lebih besar. Sementara itu, grafik (b) yang lebih sempit mungkin memiliki pengaruh yang lebih spesifik tetapi lebih terbatas dalam agregasi keseluruhan. Oleh karena itu, memilih rentang fungsi keanggotaan yang tepat sangat penting untuk mendapatkan hasil fuzzy yang sesuai dengan kebutuhan sistem.

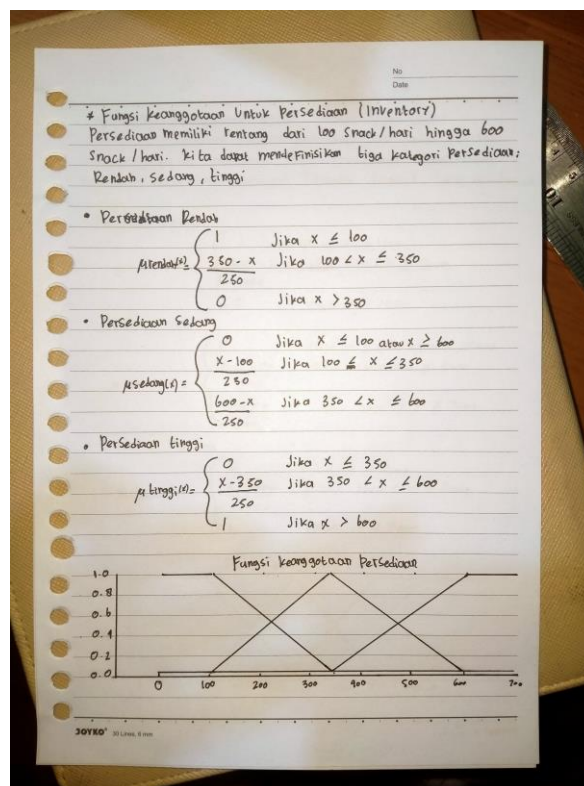
4. Suatu perusahaan snack memproduksi snack jenis CIKI. Data 1 bulan terakhir, permintaan terbesar mencapai 5000 snack/hari dan permintaan terkecil sampai 1000 snack/hari. Persediaan barang di Gudang terbanyak 600 snack/hari, dan terkecil ada 100 snack/hari. Perusahaan baru mampu memproduksi maksimum 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)!

Jawaban :

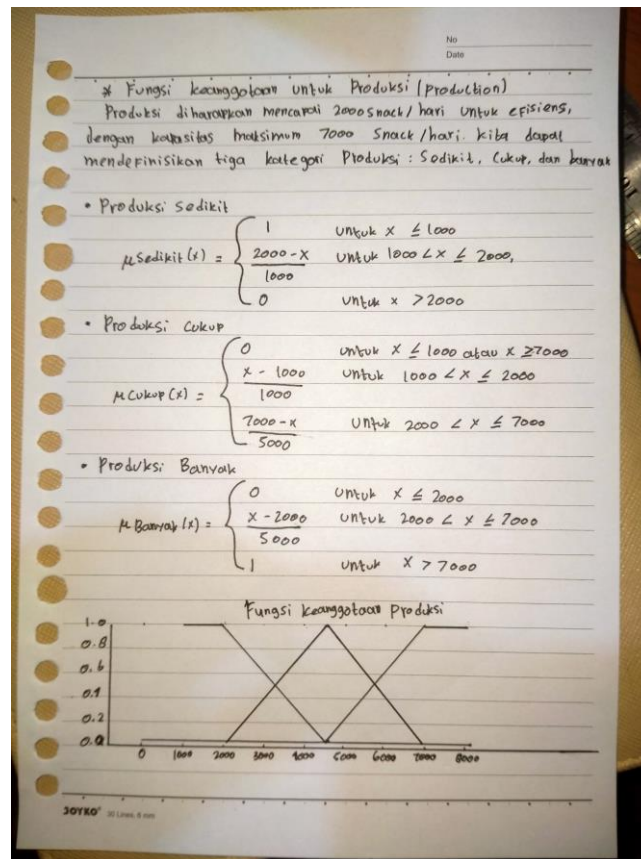
Disini saya memilih bentuk fungsi keanggotaan segitiga, karena cukup sederhana dan umum digunakan untuk merepresentasikan data yang telah dijabarkan dalam soal.



Gambar 4.1 fungsi keanggotaan untuk Permintaan



Gambar 4.2 fungsi keanggotaan untuk Persediaan



Gambar 4.3 fungsi keanggotaan untuk Produksi