

TUGAS INDIVIDU 1

LOGIKA FUZZY



DISUSUN OLEH :

Nama : Reksi Hendra Pratama

NPM : G1A022032

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 :

a. Bidang Kimia

Penerapan

- 1) Asesmen Risiko Perpipaan ketika memindahkan bahan kimia berbahaya
- 2) Mengendalikan Kualitas dan Ph air minum
- 3) Pengenalan gas dalam industri kimia untuk mendeteksi dan mengidentifikasi jenis gas.

Evaluasi

Bidang kimia sering berurusan dengan data yang ambigu dan subjektif, seperti variasi dalam hasil percobaan dalam proses kimia. Logika fuzzy cocok untuk menangani ketidakpastian ini dengan mengubah input yang tidak pasti menjadi hasil yang lebih presisi, membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengolahan dan pengendalian proses kimia.

Tingkat Penggunaan

Tingkatan Logika Fuzzy untuk bidang kimia ini menurut saya tinggi, karena dalam bidang kimia ini banyak bahan-bahan berbahaya yang apabila terjadi kekeliruan bisa berakibat fatal, oleh sebab itu Fuzzy harus sering digunakan.

b. Bidang Pertahanan

Penerapan

- 1) Pengendalian Sistem Radar
- 2) Analisis Data pengintaian dari intel
- 3) Membantu dalam pengambilan keputusan untuk operasi militer

Evaluasi

Sistem pertahanan membutuhkan penyesuaian dinamis dan real-time terhadap kondisi ancaman dan lingkungan yang berubah-ubah. Logika fuzzy memungkinkan

sistem pertahanan untuk mempertimbangkan berbagai variabel secara bersamaan, seperti tingkat ancaman, kondisi medan, dan situasi taktis, serta memberikan respons yang tepat meskipun dalam kondisi yang tidak pasti atau bervariasi.

Tingkat Penggunaan

Tingkatan Logika Fuzzy untuk bidang kimia ini menurut saya sedang, karena dalam bidang pertahanan ini Keputusan manusia masih berefek sangat besar, kemudian untuk operasi militer dan ancaman serangan, biasanya serangan dapat dikenali polanya.

c. Bidang Keuangan

Penerapan:

- 1) Penilaian risiko investasi yang mempertimbangkan variabel pasar yang tidak pasti seperti inflasi, suku bunga.
- 2) Sistem penilaian kelayakan kredit yang mengevaluasi data peminjam.
- 3) Algoritma trading yang menggunakan logika fuzzy untuk mengelola ketidakpastian dalam prediksi harga saham dan pergerakan pasar.

Evaluasi:

Dalam dunia keuangan, ketidakpastian pasar dan fluktuasi ekonomi membuat pengambilan keputusan menjadi kompleks. Logika fuzzy memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih adaptif dalam kondisi yang tidak pasti.

Tingkatan Logika Fuzzy pada Bidang Keuangan:

Sedang: Logika fuzzy sering digunakan untuk mengelola ketidakpastian, tetapi ada juga data yang lebih pasti yang bisa diandalkan.

d. Bidang Teknik Otomotif

- 1) Pengendalian rem termasuk arsitektur dan algoritma untuk sistem anti-lock braking (ABS) .
- 2) Pengendalian traksi kendaraan, termasuk solusi untuk pengendalian mesin, diferensial elektronik, kontrol powertrain, dan driveline secara umum.
- 3) Kontrol dinamika lateral kendaraan, khususnya terkait dengan pengendalian laju yaw dan selip samping kendaraan .

- 4) Kontrol kemudi, termasuk solusi untuk kemudi listrik (electric power steering) serta kemudi aktif pada roda depan dan belakang.
- 5) Estimasi kondisi kendaraan (kecepatan linier, laju yaw, sudut selip kendaraan, dan lain-lain) dari sensor dan data eksperimental.

Evaluasi:

Pada bidang teknik otomotif, sistem kendaraan modern semakin mengandalkan otomatisasi dan sistem kontrol yang dapat merespons berbagai kondisi jalan, cuaca, dan situasi pengemudian yang berubah-ubah. Logika fuzzy sangat berguna dalam menghadapi ketidakpastian di dunia nyata, seperti variasi dalam cengkaman ban terhadap permukaan jalan, dinamika kendaraan, dan kondisi cuaca. Dengan logika fuzzy, sistem pengendalian kendaraan seperti ABS, kontrol traksi, kemudi aktif, dan kontrol dinamika lateral dapat memberikan respons yang lebih adaptif dan aman di bawah berbagai kondisi.

Tingkatan Logika Fuzzy:

Dalam teknik otomotif, penggunaan logika fuzzy menurut saya tinggi. Variabel seperti laju yaw, sudut selip, interaksi ban dengan jalan, dan kondisi kendaraan sering kali sulit untuk diprediksi dengan tepat. Oleh karena itu, logika fuzzy sangat diperlukan untuk memberikan kontrol yang lebih fleksibel dan adaptif dalam menghadapi ketidakpastian ini.

e. Bidang Robotik

- 1) Robot otonom yang menggunakan logika fuzzy untuk bernavigasi di lingkungan yang dinamis dan tidak terstruktur, seperti menghindari rintangan di pabrik.
- 2) Sistem pengendalian lengan robot di pabrik yang menggunakan logika fuzzy untuk menentukan kekuatan yang tepat berdasarkan jenis material.
- 3) Robot humanoid yang berinteraksi dengan manusia dan objek di sekitarnya dengan mengandalkan logika fuzzy untuk merespons perubahan lingkungan.

Evaluasi:

Robotika menghadapi ketidakpastian dari lingkungan yang berubah-ubah dan tak terstruktur. Logika fuzzy memberikan fleksibilitas untuk membuat keputusan berdasarkan data yang tidak pasti atau ambigu.

Tingkatan Logika Fuzzy:

Penggunaan Logika Fuzzy Dalam bidang ini menurut saya tinggi. Dalam banyak aplikasi robotika, kondisi lingkungan sering tidak pasti, sehingga logika fuzzy sangat cocok digunakan.

Sumber:

M. R. Sarmasti Emami, Fuzzy Logic Applications in Chemical Processes, Journal of Mathematics and Computer Science, 1 (2010), no. 4, 339—348

Ivanov, V. A review of fuzzy methods in automotive engineering applications. *Eur. Transp. Res. Rev.* 7, 29 (2015).

Pencarian Google

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:

a. Fungsi Keanggotaan Linier

Fungsi keanggotaan ini adalah fungsi keanggotaan yang nilai derajat keanggotaannya tetap atau konstan baik menurun maupun meningkat. Fungsi ini digunakan untuk menentukan derajat keanggotaan secara bertahap dan proporsional. Jika fungsi linier naik, nilai keanggotaan akan meningkat secara bertahap dari 0 hingga 1 seiring dengan meningkatnya nilai input, begitupun sebaliknya. Fungsi ini cocok untuk perubahan secara proporsional dan bertahap-tahap.

b. Fungsi Keanggotaan Segitiga

Fungsi keanggotaan ini adalah fungsi keanggotaan yang memiliki grafik berbentuk segitiga, di mana nilai keanggotaan naik dari 0 ke 1 pada sisi kiri segitiga, mencapai puncak keanggotaan 1, kemudian turun kembali ke 0 pada sisi kanan segitiga. Fungsi ini ditentukan oleh tiga titik: titik awal, titik puncak, dan titik akhir. Fungsi segitiga digunakan ketika transisi antar-nilai input bersifat bertahap, tetapi ada satu titik tertentu yang dianggap sebagai keanggotaan penuh atau 1.

c. Fungsi Keanggotaan Trapezium

Fungsi keanggotaan ini adalah fungsi keanggotaan yang memiliki grafik berbentuk Trapezium, Fungsi ini ditentukan oleh empat titik. Fungsi trapesium

digunakan ketika ada rentang nilai input yang sepenuhnya dianggap sebagai anggota himpunan fuzzy (derajat keanggotaan 1) sebelum nilai keanggotaan mulai menurun.

d. Fungsi Keanggotaan Bahu

Fungsi keanggotaan ini memiliki bentuk asimetris, naik atau turun dengan cepat hingga mencapai nilai minimum atau maksimum, lalu menjadi konstan. Fungsi ini cocok untuk kondisi di mana nilai yang ekstrem masih memiliki keanggotaan, tetapi lebih kecil atau lebih besar dari batas tertentu.

e. Fungsi Keanggotaan Sigmoid

Fungsi keanggotaan sigmoid memiliki bentuk yang menyerupai kurva S, dengan transisi yang lembut dari nilai keanggotaan 0 ke 1 atau dari 1 ke 0. Fungsi ini digunakan ketika perubahan keanggotaan terjadi secara bertahap tetapi lebih lambat pada awal dan akhir, dengan percepatan di tengah-tengah.

Rekomendasikan bentuk Fungsi Keanggotaan yang sesuai dengan bidang di no 1

a. Bidang Kimia

Pada bidang kimia ini bentuk fungsi keanggotaan bisa beragam berdasarkan penerapannya. Untuk Pengendalian kualitas air minum, kita bisa menggunakan fungsi keanggotaan segotiga yang menggolongkannya ke rendah, sedang, tinggi.

Penerapan lainnya adalah menggunakan Fungsi Sigmoid untuk identifikasi jenis gas, karena perbedaan antara gas itu sangat sedikit, sehingga membutuhkan fungsi keanggotaan yang memungkinkan transisi halus.

b. Bidang Pertahanan

Pada bidang ini, fungsi keanggotaan bisa beragam berdasarkan penerapannya. Pengendalian Sistem Radar menggunakan Fungsi Segitiga untuk mendefinisikan berbagai level deteksi radar, seperti Tinggi, Sedang, dan Rendah, dengan transisi yang jelas antar level.

Untuk Analisis Data Pengintaian dari Intel dapat menggunakan Fungsi Keanggotaan Trapezium yang menyediakan rentang keanggotaan yang lebih luas untuk menganalisis data intelijen, mencakup kemungkinan ancaman dari rendah hingga tinggi dengan level yang jelas.

c. Bidang Keuangan

Pada bidang ini Penilaian Risiko Investasi menggunakan Fungsi Keanggotaan Sigmoid, fungsi ini cocok untuk memodelkan risiko investasi

dengan perubahan yang halus dalam prediksi pasar, mengelola ketidakpastian secara bertahap.

Untuk Sistem Penilaian Kelayakan Kredit saya merekomendasikan fungsi Keanggotaan Trapesium yang dapat mengidentifikasi tingkat kelayakan kredit dengan rentang keanggotaan yang lebih luas, mencakup Layak, Cukup Layak, dan Tidak Layak.

Sedangkan untuk Algoritma Trading dapat menggunakan fungsi Keanggotaan Linier yang bisa digunakan untuk perubahan bertahap dalam keputusan trading berdasarkan fluktuasi harga saham dan pasar.

d. Bidang Teknik Otomotif

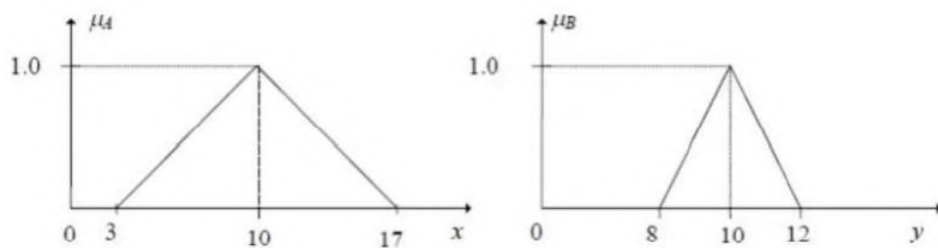
Pada bidang ini untuk Pengendalian Rem (ABS) dapat menggunakan Fungsi Keanggotaan Segitiga yang menyediakan penilaian yang jelas untuk kondisi rem seperti Efektif, Sedang, dan Tidak Efektif.

Untuk Pengendalian Traksi Kendaraan saya merekomendasikan Fungsi Keanggotaan Trapesium untuk Mengelola berbagai level traksi dari Baik hingga Buruk, memberikan kontrol yang lebih tepat dalam berbagai kondisi jalan.

e. Bidang Robotik

Pada bidang Robotik ini bentuk fungsi keanggotaan bisa beragam berdasarkan penerapannya. Fungsi Keanggotaan yang saya rekomendasikan untuk Robot Otonom untuk Navigasi menggunakan Fungsi Keanggotaan Segitiga untuk Menyediakan navigasi yang jelas dalam kategori Aman, Sedang, dan Berbahaya untuk menghindari rintangan.

Untuk Sistem Pengendalian Lengan Robot saya merekomendasikan fungsi Keanggotaan Trapesium untuk Mengatur kekuatan dengan rentang keanggotaan yang lebih luas, mencakup Kuat, Sedang, dan Lemah.



3.

(a)

(b)

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 untuk grafik a dan b saya tuliskan dengan tangan, berikut gambarnya

No.	Date:
3	
	Fungsi Keanggotaan Grafik (a) dan (b)
	a. Grafik a
	Fungsi Keanggotaan ini adalah jenis segitiga. Untuk fungsi keanggotaan $\mu_A(x)$ adalah sbb:
	$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } x < 3 \text{ atau } \geq 17 \\ \frac{x-3}{7} & \text{jika } 3 \leq x \leq 10 \\ \frac{17-x}{7} & \text{jika } 10 \leq x \leq 17 \end{cases}$
	b. Grafik b
	Fungsi Keanggotaan b juga segitiga. berikut Fungsi keanggotaan $\mu_B(x)$
	$\mu_B(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } y \leq 8 \text{ atau } \geq 12 \\ \frac{y-8}{2} & \text{jika } 8 \leq y \leq 10 \\ \frac{12-y}{2} & \text{jika } 10 \leq y \leq 12 \end{cases}$

Gambar 3.1 Fungsi Keanggotaan Grafik (a) dan (b)

2) Analisis Perbedaan antara fungsi keanggotaan a dan b

Jawab

- Rentang Nilai: Grafik (a) memiliki rentang keanggotaan yang lebih lebar (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, jadi ini juga mempengaruhi kemiringan tadi.

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

Jawab

Grafik (a) lebih adaptif terhadap variasi input yang besar. Nilai input di luar puncak (misalnya, 5 atau 15) masih dapat memberikan derajat keanggotaan yang cukup signifikan. Ini membuat grafik (a) cocok untuk sistem yang membutuhkan toleransi lebih tinggi terhadap perubahan input dan memberikan hasil yang lebih stabil. Fungsi keanggotaan yang lebih landai juga membuat sistem lebih fleksibel, memungkinkan variasi input yang lebih luas diterima tanpa perubahan drastis pada output fuzzy.

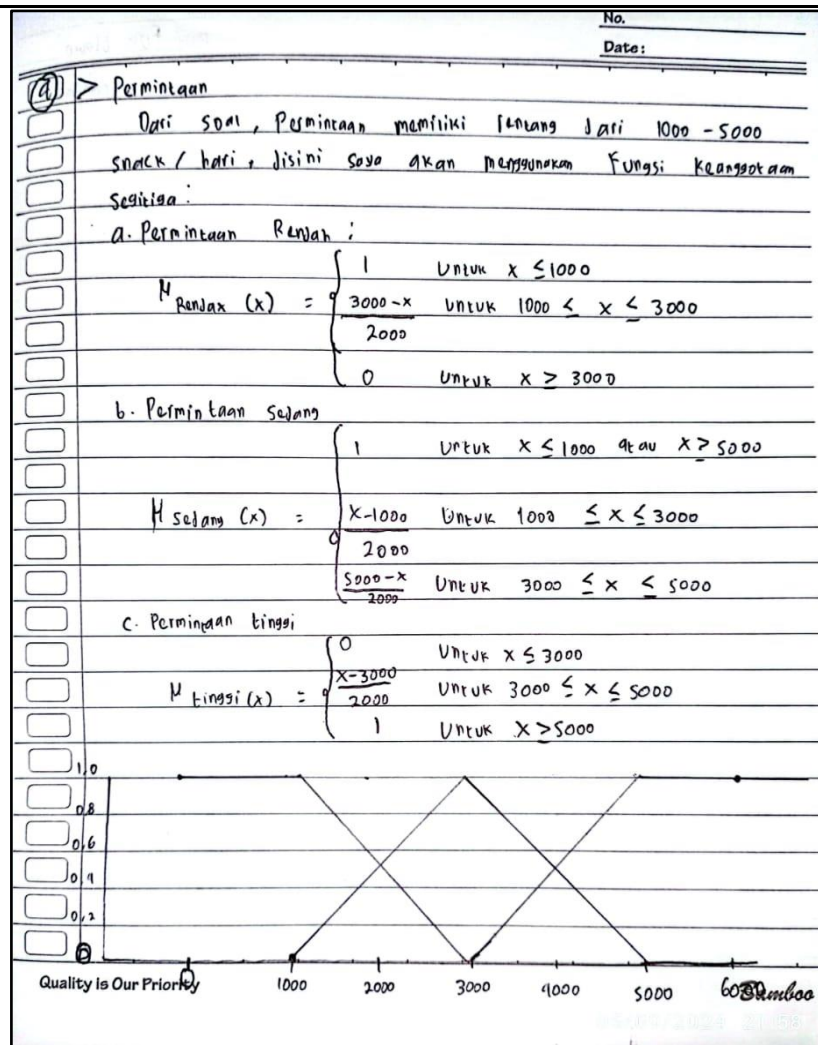
Grafik (b) lebih sensitif dan spesifik terhadap perubahan kecil dalam input. Input yang sedikit di luar rentang optimal (misalnya, 7 atau 13) akan segera memiliki derajat keanggotaan yang rendah atau bahkan nol, yang berarti grafik (b) cocok untuk sistem yang memerlukan presisi tinggi dan reaksi cepat terhadap perubahan input. Fungsi keanggotaan yang lebih curam menghasilkan output fuzzy yang lebih tajam, tetapi lebih rentan terhadap perubahan kecil pada input.

Jadi, grafik (a) cocok untuk sistem fuzzy yang memiliki anggota lebar dan perubahannya bertahap dan fleksibel, sedangkan grafik (b) cocok untuk sistem fuzzy yang memiliki keanggotaan sempit.

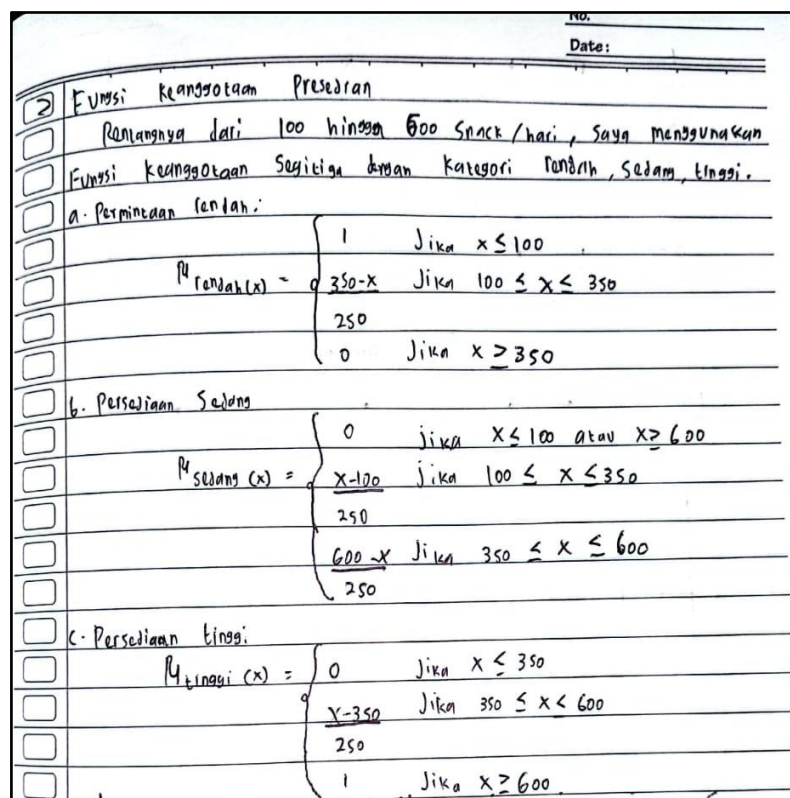
4. Suatu perusahaan snack memproduksi snack jenis CIKI. Data 1 bulan terakhir, permintaan terbesar mencapai 5000 snack/hari dan permintaan terkecil sampai 1000 snack/hari. Persediaan barang di Gudang terbanyak 600 snack/hari, dan terkecil ada 100 snack/hari. Perusahaan baru mampu memproduksi maksimum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

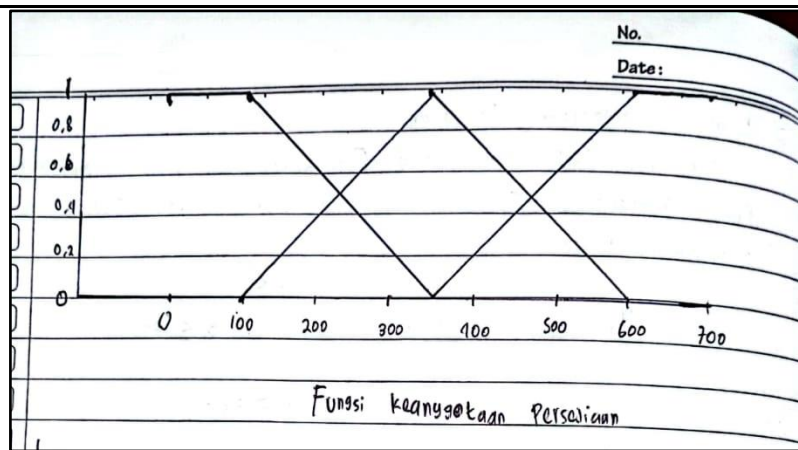
Pembahasan:

Untuk Nomor 4 ini saya membuatnya dengan tulisan tangan



Gambar 4.1 Fungsi Keanggotaan Segitiga Untuk Permintaan

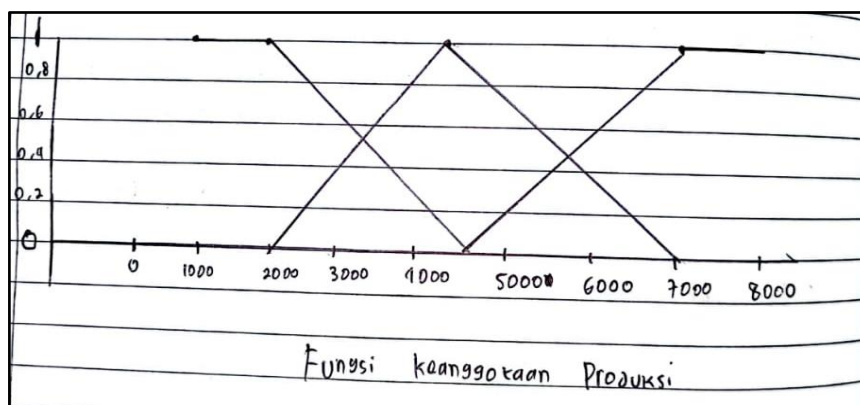




Gambar 4.2 Fungsi Keanggotaan Segitiga Untuk Persediaan

Date: _____

	Fungsi keanggotaan Untuk Produksi
	Rentang Produksi adalah 2000 snack/hari hingga 7000 snack/hari.
	Saya akan menggunakan Fungsi keanggotaan segitiga (Sedikit, Cukup, banyak). Konteks disini adalah Produksi optimal/efisien adalah 2000.
a. Produksi Sedikit	$\mu_{\text{Sedikit}}(x) = \begin{cases} 1 & \text{Untuk } x \leq 1000 \\ \frac{2000-x}{1000} & \text{Untuk } 1000 \leq x \leq 2000 \\ 0 & \text{Untuk } x \geq 2000 \end{cases}$
b. Produksi Cukup	$\mu_{\text{Cukup}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{Untuk } x \leq 1000 \text{ atau } x \geq 7000 \\ \frac{x-1000}{1000} & \text{Untuk } 1000 \leq x \leq 2000 \\ \frac{7000-x}{5000} & \text{Untuk } 2000 \leq x \leq 7000 \end{cases}$
c. Produksi Banyak	$\mu_{\text{Banyak}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{Untuk } x \leq 2000 \\ \frac{x-2000}{5000} & \text{Untuk } 2000 \leq x \leq 7000 \\ 1 & \text{Untuk } x \geq 7000 \end{cases}$



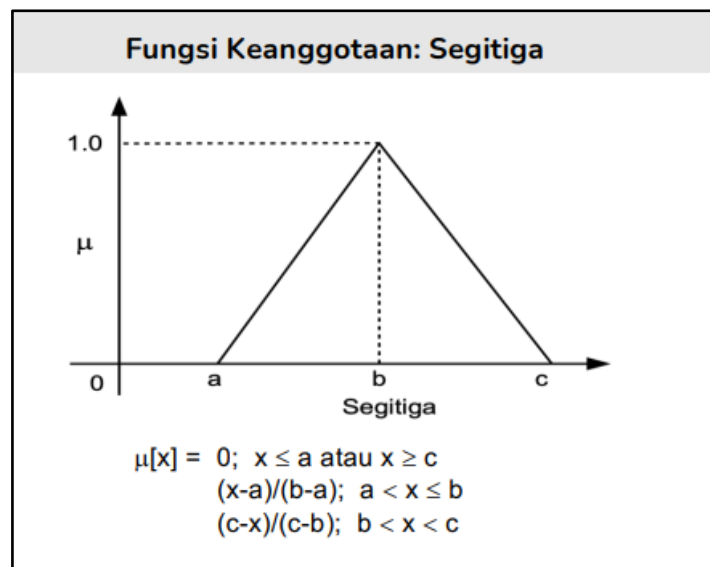
Gambar 4.3 Fungsi Keanggotaan Segitiga untuk Produksi

Pada soal no 4 ini saya menggunakan fungsi keanggotaan segitiga, kemudian untuk rentang saya menggunakan tanda \geq atau \leq karena saya melihat di PPT ibu kemarin menggunakan tanda itu, namun di slide lain ada yang tidak menggunakan tanda \geq dan hanya tanda $>$ saja yang membuat saya bingung mana yang benar, atau seberapa besar pengaruhnya. Untuk itu saya juga mencari referensi di Web Matlab.

Fungsi Keanggotaan: Segitiga

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

Gambar 4.4 Semuanya Menggunakan tanda \geq



Gambar 4.5 Tidak semuanya menggunakan tanda $=$

Description

This function computes fuzzy membership values using a triangular membership information, see `fismf` Object.

This membership function is related to the `trapmf`, `linsmf`, and `linzmf` members.

`y = trimf(x,params)` returns fuzzy membership values computed using the function

$$f(x, a, b, c) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & c \leq x \end{cases}$$

Gambar 4.6 Web Matlab menggunakan tanda \geq dan \leq