

1. Menentukan Himpunan Fuzzy Menggunakan Formula Di *Microsoft Excell*

2.1 Representasi Linier Naik

Diketahui Persamaan Fungsi Keanggotaan Sebagai berikut :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & \rightarrow x \leq 35 \\ \frac{x-35}{60-35}; & \rightarrow 35 \leq x \leq 60 \\ 1; & \rightarrow x \geq 60 \end{cases}$$

Berapakah $\mu[40]$, $\mu[45]$, $\mu[50]$?

Langkah-langkahnya :

[1] Ketik seperti tampilan berikut :

	A	B
1	umur	Tua
2	40	
3	45	
4	50	

[2] Letakkan Kursor di sel B2 untuk mencari nilai keanggotaan 40, dengan rumus sebagai berikut : =IF(A2<=35,0,IF(A2>=60,1,(A2-35)/(60-35)))

[3] Copy pada Sel B2, kemudian Paste pada cel B3..B4

[4] Maka akan tampil hasil berikut :

umur	Tua
40	0.2000
45	0.4000
50	0.6000

2.2 Representasi Linier Turun

Diketahui Persamaan Fungsi Keanggotaan Sebagai berikut :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & \rightarrow x \geq 60 \\ \frac{60-x}{60-35}; & \rightarrow 35 \leq x \leq 60 \end{cases}$$

Berapakah $\mu[45]$, $\mu[55]$?

Langkah-langkahnya :

- [1] Ketik seperti tampilan berikut :

	A	B
1	umur	Tua
2	45	
3	55	

- [2] Letakkan Kursor di sel B2 untuk mencari nilai keanggotaan 45, dengan rumus sebagai berikut :

=IF(A2>=60,0,(60-A2)/(60-35))

- [3] Copy pada Sel B2, kemudian Paste pada cel B3

- [4] Maka akan tampil hasil berikut :

umur	Tua
45	0.6000
55	0.2000

2.3 Representasi Segitiga

Diketahui Persamaan Fungsi Keanggotaan Sebagai berikut :

$$\mu(x,a,b,c)=\begin{cases} 0; & x \leq 25 \text{ atau } x \geq 65 \\ (x-25)/(65-45); & 25 \leq x \leq 65 \\ (65-x)/(65-45); & 45 \leq x \leq 65 \end{cases}$$

Langkah-langkahnya :

- [1] Ketik seperti tampilan berikut :

	A	B
1	umur	Tua
2	38	
3	50	

- [2] Letakkan Kursor di sel B2 untuk mencari nilai keanggotaan 38, dengan rumus sebagai berikut :

=IF(OR(A2<25,A2>65),0,IF(A2<45,(A2-25)/20,(65-A2)/20))

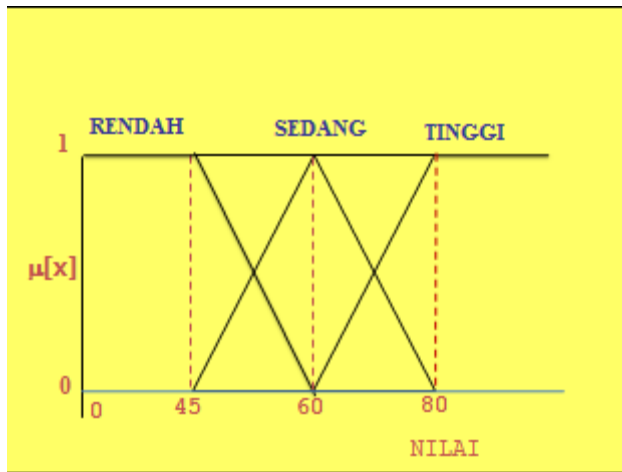
- [3] Copy pada Sel B2, kemudian Paste pada cel B3

- [4] Maka akan tampil hasil berikut :

umur	Tua
38	0.6500
50	0.7500

SOAL LATIHAN :

Diketahui fungsi keanggotaan variabel nilai adalah seperti terlihat pada Gambar



Gambar

Cari nilai $\mu[46]$, $\mu[65]$, $\mu[90]$

Ketik Tabel berikut di Excell

Nilai	Rendah	Sedang	Tinggi
46	???	???	???
65	???	???	???
90	???	???	???

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
INSTITUT INFORMATIKA & BISNIS DARMAJAYA**

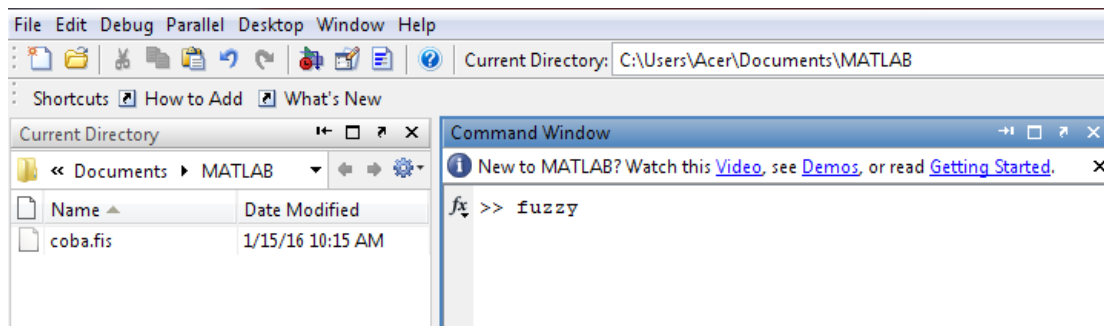
Fuzzy Logic

**FUNGSI KEANGGOTAAN DENGAN TOOL
FUZZY MATLAB**

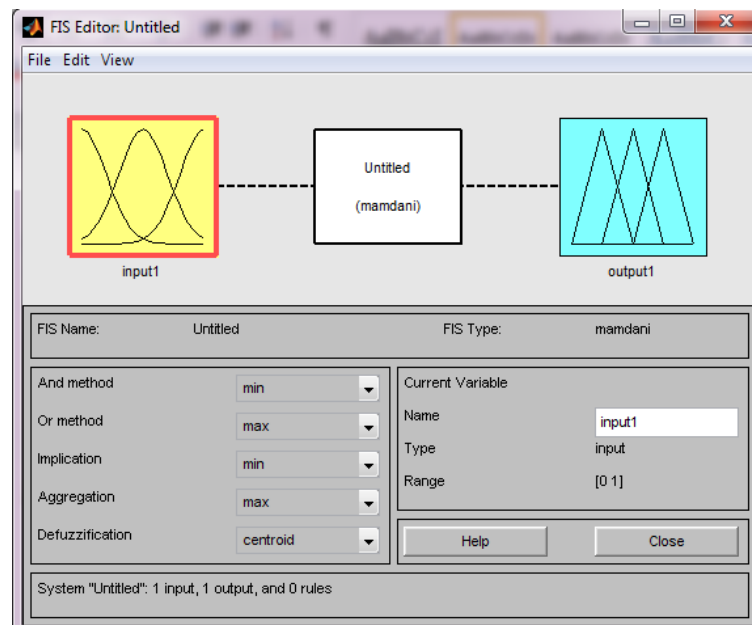
Leacturer : Yulmaini, S.Kom., M.Cs

Membuat fungsi keanggotaan menggunakan tool fuzzy di Matlab

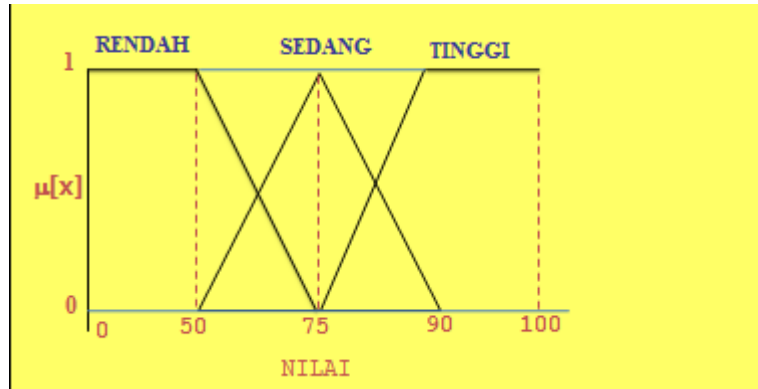
1. Ketik Fuzzy pada command Window Matlab, seperti terlihat pada Gambar berikut :



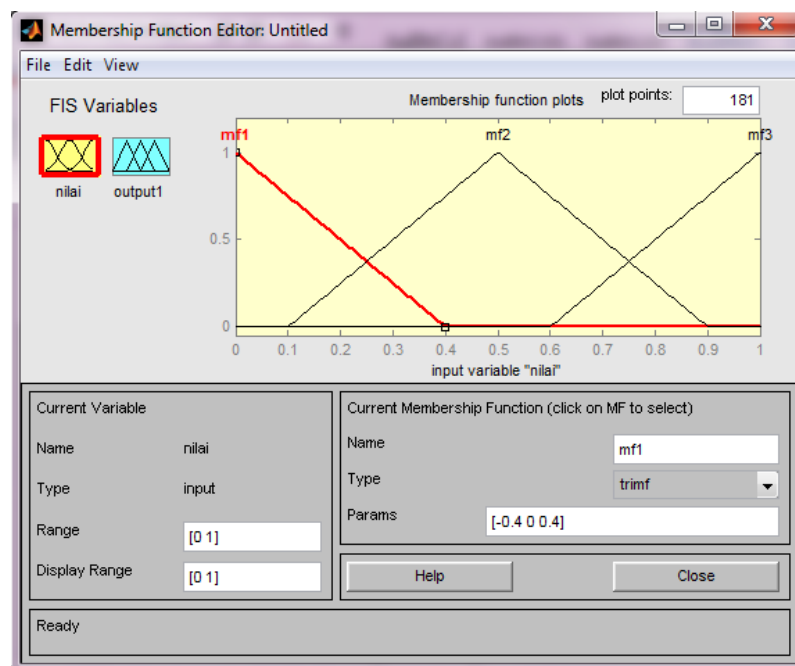
2. Akan tampil FIS Editor seperti tampilan berikut :



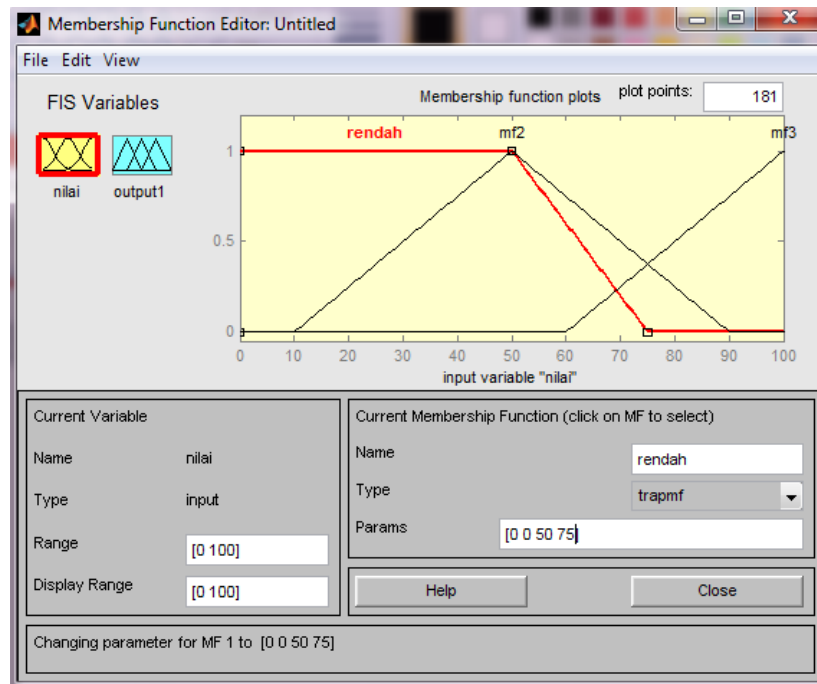
3. Buatlah fungsi keanggotaan seperti di gambar berikut :



- Tentukan : variabel fuzzy, himpunan fuzzy, semesta pembicaraan, domain himpunan fuzzy
 - Buatlah fungsi keanggotaan tiap himpunan fuzzy
 - Carilah $\mu[60]$ dan $\mu[80]$
- Pada Current variable, name ganti dengan Nilai.
 - Kemudian Double klik pada variabel nilai, maka akan tampil gambar sebagai berikut :



- Mengganti mf1 dengan himpunan fuzzy RENDAH.
Klik mf1 kemudian akan berubah warna menjadi merah
Pada Current Membership:
Name ganti mf1 dengan kata rendah
Type pilih trapmf
Params ganti dengan nilai [0 0 50 75]



7. Mengganti mf2 dengan himpunan fuzzy SEDANG.

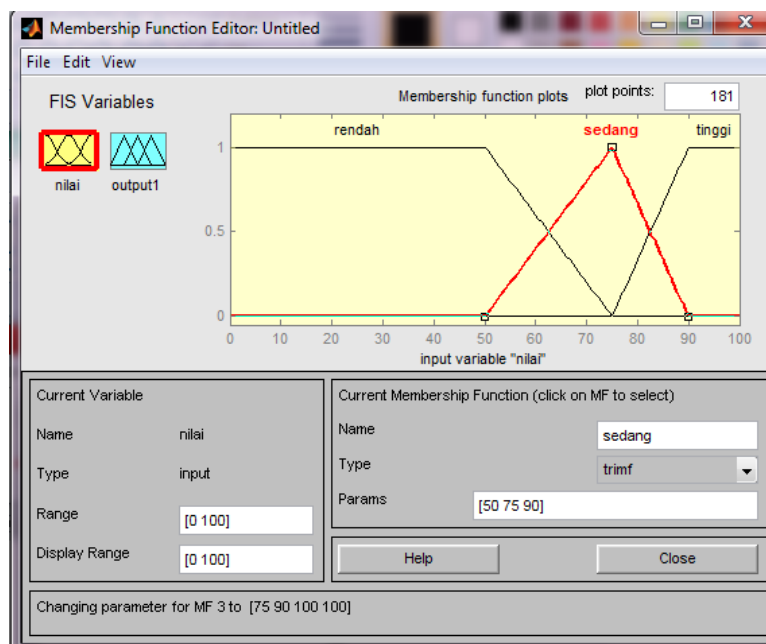
Klik mf2 kemudian akan berubah warna menjadi merah

Pada Current Membership:

Name ganti mf2 dengan kata SEDANG

Type pilih trimf

Params ganti dengan nilai [50 75 90]



8. Mengganti mf3 dengan himpunan fuzzy TINGGI.

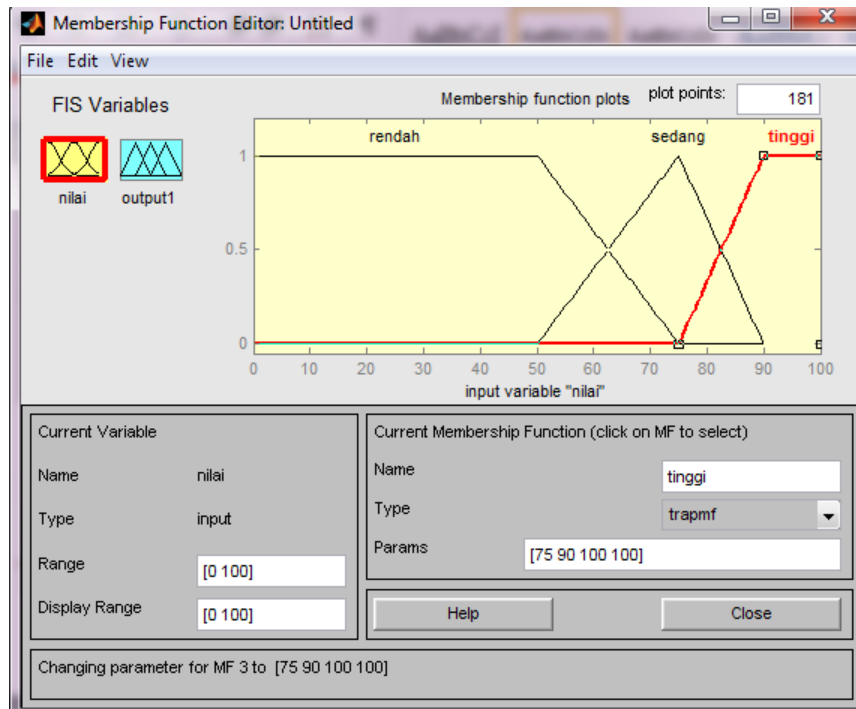
Klik mf3 kemudian akan berubah warna menjadi merah

Pada Current Membership:

Name ganti mf3 dengan kata TINGGI

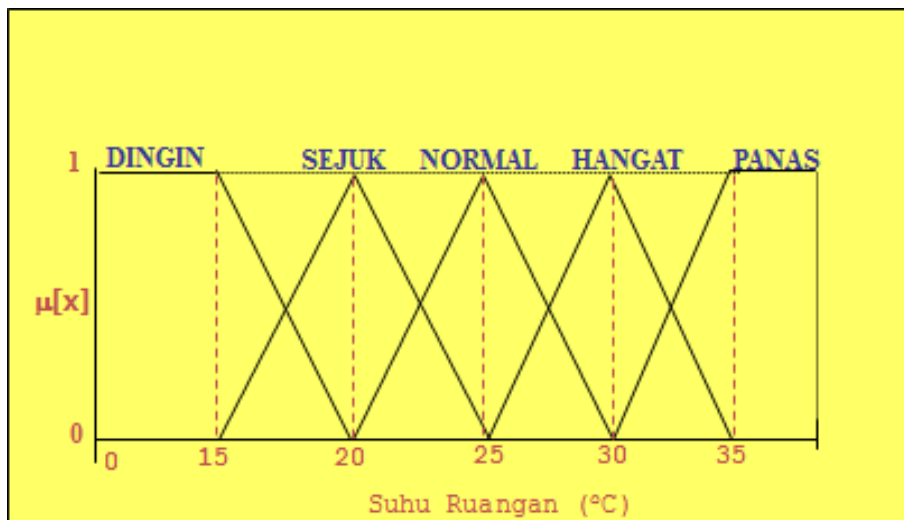
Type pilih trapmf

Params ganti dengan nilai [75 90 100 100]



Latihan 1 :

Gambarlah fungsi keanggotaan berikut menggunakan tools matlab



Tentukan:

1. Variabel Fuzzy, Himpunan Fuzzy, Semesta Pembicaraan, Domain Himpunan Fuzzy, Fungsi Keanggotaan tiap himpunan Fuzzy
2. $\mu_{\text{suhu}} [13]$, $\mu_{\text{suhu}} [23]$, $\mu_{\text{suhu}} [33]$ dengan menggunakan formula di Microsoft excell

Penyelesaian :

- Variabel Fuzzy = Suhu Ruangan
- Himpunan Fuzzy = Dingin, Sejuk Normal Hangat Panas
- Semesta Pembicaraan = [0 35]
- Domain Himpunan Fuzzy

Dingin = trapmf [0 0 15 20]

normal = trimf [20 25 30]

Panas = trapmf [30 35 45 45]

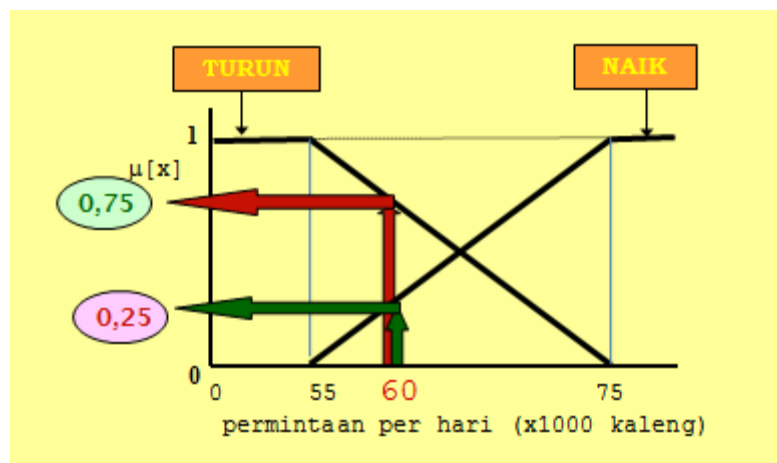
Sejuk = trimf [15 20 25]

hangat = trimf [25 30 35]

Suhu Ruangan	Dingin	Sejuk	Normal	Hangat	panas
13	? μ	? μ	? μ	? μ	? μ
23	? μ	? μ	? μ	? μ	? μ
33	? μ	? μ	? μ	? μ	? μ

Latihan 2 :

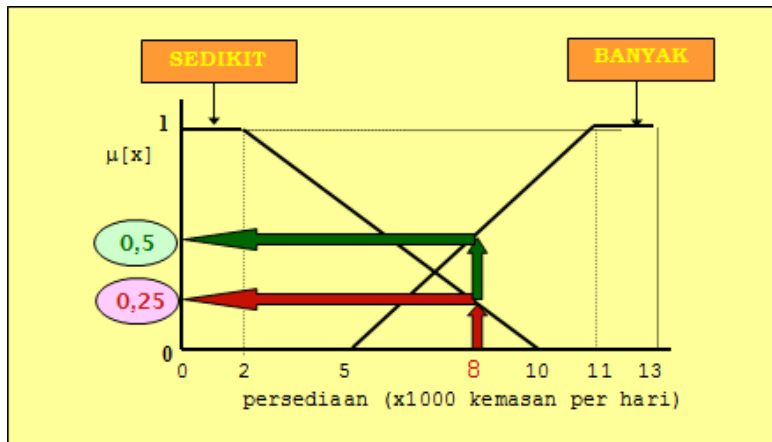
Gambarlah fungsi keanggotaan berikut menggunakan tools matlab



- 1) Tentukan :
- 2) Variabel Fuzzy
- 3) Himpunan Fuzzy
- 4) Semesta Pembicaraan
- 5) Domain Himpunan Fuzzy
- 6) Fungsi Keanggotaan
- 7) $\mu_{\text{permintaaa}} [60000]$

Latihan 3 :

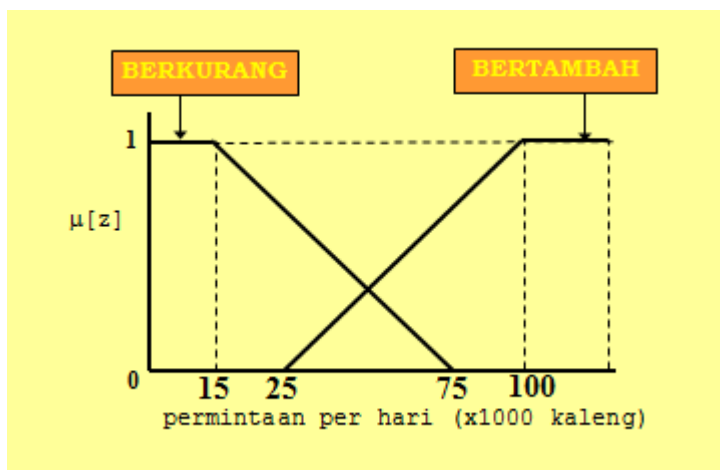
Gambarlah fungsi keanggotaan berikut menggunakan tools matlab



- A. Tentukan :
- B. Variabel Fuzzy
- C. Himpunan Fuzzy
- D. Semesta Pembicaraan
- E. Domain Himpunan Fuzzy
- F. Fungsi Keanggotaan
- G. $\mu_{\text{persediaan}} [8000]$

Latihan 4 :

Gambarlah fungsi keanggotaan berikut menggunakan tools matlab



- A. Tentukan :
- B. Variabel Fuzzy
- C. Himpunan Fuzzy
- D. Semesta Pembicaraan
- E. Domain Himpunan Fuzzy
- F. Fungsi Keanggotaan
- G. $\mu_{\text{permintaan}} [60000]$

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
INSTITUT INFORMATIKA & BISNIS DARMAJAYA**

Fuzzy Logic

**PERHITUNGAN FIS-SUGENO DENGAN
MS_EXCELL & MATLAB**

Leacturer : Yulmaini, S.Kom., M.Cs

Contoh Soal:

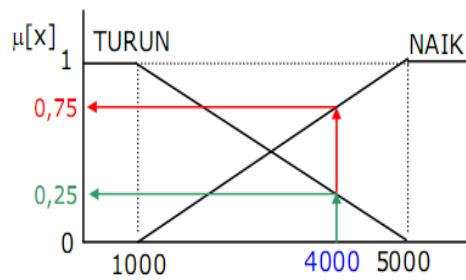
- Permintaan terbesar 5000 kemasan/hari, permintaan terkecil 1000 kemasan/hari
- Persediaan barang digudang terbanyak mencapai 600 kemasan/hari, dan terkecil pernah mencapai 100 kemasan/hari
- Perusahaan baru mampu memproduksi barang maks. 7000 kemasan/hari, untuk efisiensi mesin dan SDM tiap hari diharapkan perusahaan memproduksi paling tidak 2000 kemasan.
- Berapa kemasan yang harus diproduksi jika jumlah permintaan sebanyak 4000 kemasan, dan persediaan di gudang masih 300 kemasan.

Apabila proses produksi perusahaan tersebut menggunakan 4 aturan fuzzy sebagai berikut :

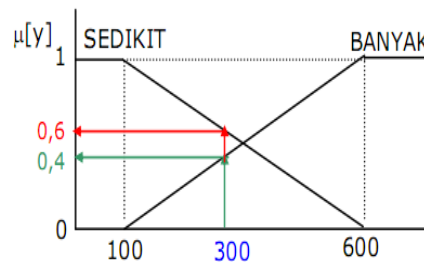
- [R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang = Permintaan - Persediaan
- [R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang = Permintaan
- [R3] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang = Permintaan
- [R4] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang = $1.25 \times \text{Permintaan} - \text{Persediaan}$

Langkah – Langkah Perhitungan FIS-Sugeno dengan Excell

1. Berdasarkan soal tersebut fungsi keanggotaan untuk Permintaan dan Persediaan seperti terlihat pada Gambar berikut :



Gambar Fungsi Keanggotaan Permintaan



Gambar Fungsi Keanggotaan Persediaan

2. Ketiklah Variabel yang akan dicari, permintaan = 4000 dan Persediaan = 300 di papan Microsoft Excell

	A	B
1	Permintaan	Persediaan
2	4000	300

3. Mencari nilai keanggotaan untuk permintaan :

	A	B
4	1. a. Himpunan dari Input Fuzzy Permintaan (miu)	
5	Permintaan	
6	Naik	Turun
7	0.7500	0.2500

Fungsi Keanggotaan Himpunan fuzzy NAIK:

$$\mu_{P_{Naik}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 1000 \\ (x - 1000) / 4000; & 1000 \leq x \leq 5000 \\ 1; & x \geq 5000 \end{cases}$$

Formula di Microsoft Excell untuk mencari nilai keanggotaan permintaan untuk himpunan fuzzy NAIK:

=IF(A2<=1000,0,IF(A2>=5000,1,(A2-1000)/4000))

Fungsi Keanggotaan Himpunan fuzzy TURUN:

$$\mu_{PTurun}[x] = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq 1000 \\ (5000 - x) / 4000; & 1000 \leq x \leq 5000 \\ 0; & x \geq 5000 \end{cases}$$

Formula di Microsoft Excell untuk mencari nilai keanggotaan permintaan untuk himpunan fuzzy TURUN:

=IF(A2<=1000,1,IF(A2>=5000,0,(5000-A2)/4000))

4. Mencari Nilai Keanggotaan Untuk Persediaan

	A	B
9	b. Himpunan dari Input Fuzzy Persediaan (miu)	
10	Persediaan	
11	Sedikit	Sedikit
12	0.6000	0.6000

Fungsi Keanggotaan Himpunan fuzzy BANYAK:

$$\mu_{PsdBanyak}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 100 \\ (x - 100) / 500; & 100 \leq x \leq 600 \\ 1; & 100 \leq x \leq 600 \end{cases}$$

Formula di Microsoft Excell untuk mencari nilai keanggotaan Persediaan untuk himpunan fuzzy BANYAK:

Fungsi Keanggotaan Himpunan fuzzy SEDIKIT:

$$\mu_{PsdSedikit}[x] = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq 100 \\ (500 - x) / 500; & 100 \leq x \leq 600 \\ 0; & x \geq 600 \end{cases}$$

Formula di Microsoft Excell untuk mencari nilai keanggotaan Persediaan untuk himpunan fuzzy SEDIKIT:

--

5. Lakukan Proses Fungsi Implikasi dan tuliskan aturan berikut :

2. Aplikasi Fungsi Implikasi (fungsi MIN)

Aturan	Permintaan	Persediaan	Then	Produksi Barang
1	Turun	Banyak		Permintaan - Persediaan
2	Turun	Sedikit		Permintaan
3	Naik	Banyak		Permintaan
4	Naik	Sedikit		1,25*Permintaan - Persediaan

6. Mencari Nilai Predikat dan Nilai Z

Aturan	Predikat	Z
R1	0.2500	3700
R2	0.2500	4000
R3	0.4000	4000
R4	0.6000	4700

Predikat = Mengambil Nilai Miu yang MIN

Preditak R1 = min($\mu_{permintaanturun}[4000]$, $\mu_{persediaanbanyak}[300]$)
 =min(B7,A12)
 = 0.2500

Formula mencari nilai Z1 :

= 4000 – 300 = 3700

3. Defuzzifikasi (Nilai Z) 4230.0

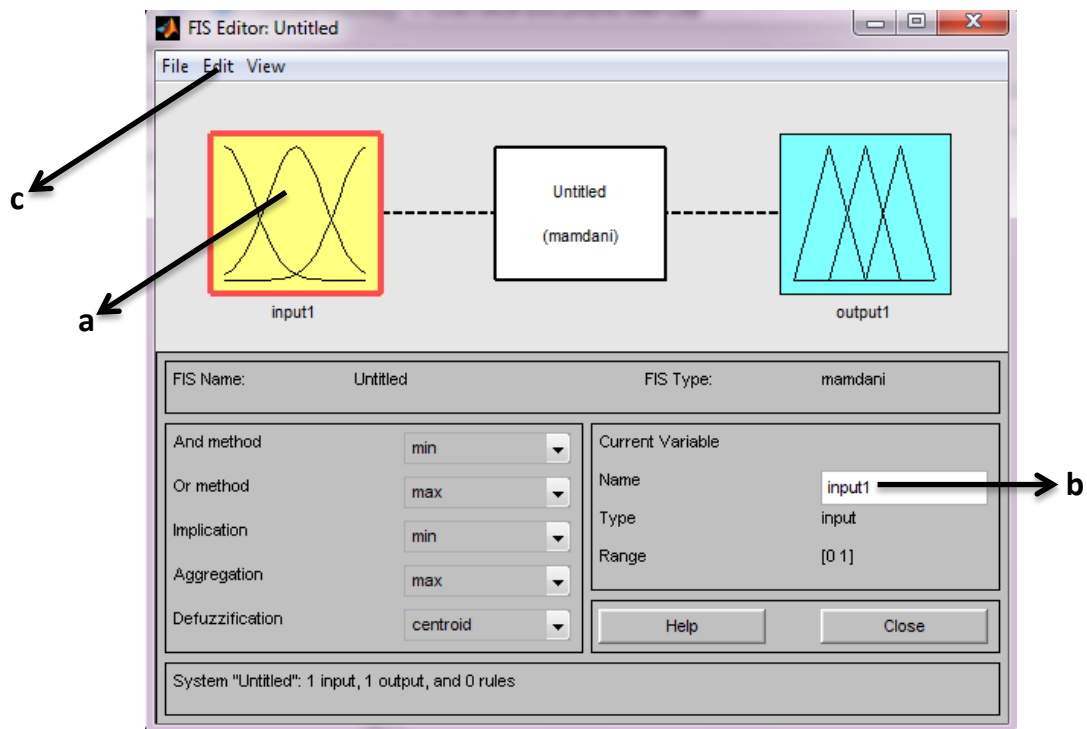
Formula Mencari Nilai Z

=((B27*A27)+(B28*A28)+(B29*A29)+(B30*A30))/(A27+A28+A29+A30)

LANGKAH – LANGKAH PENYELESAIAN FIS-SUGENO DENGAN FUZZY MATLAB TOOLBOX

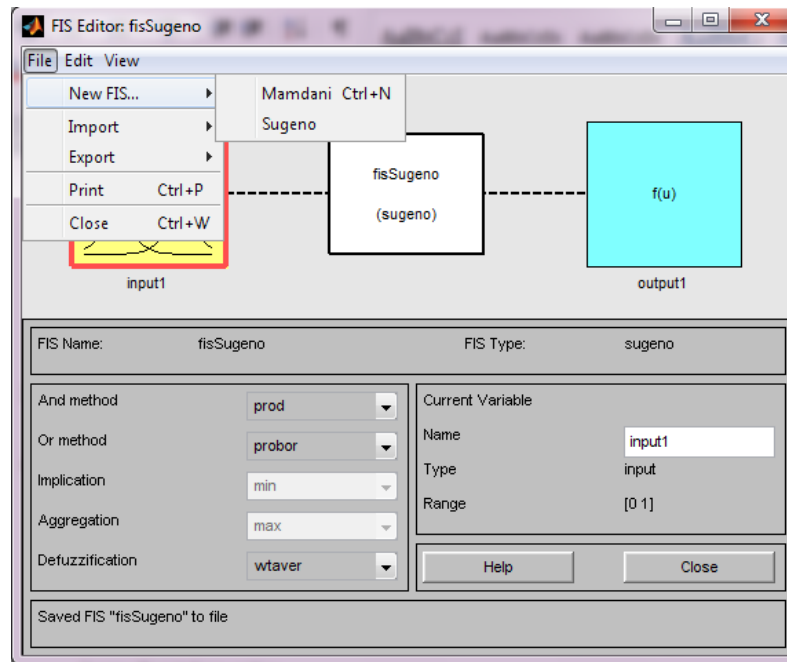
1. Jalankan Software MATLAB
2. Tulis pada command window
>> fuzzy

Maka akan tampil FIS Editor seperti Gambar



Gambar 1. FIS Editor

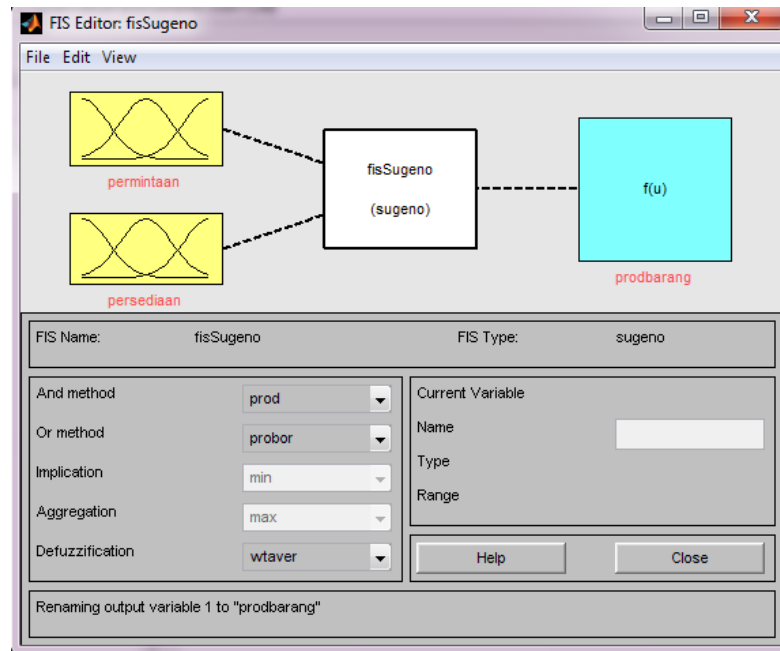
3. Mengganti Fis Mamdani dengan FIS Sugeno
Pilih menu File ~ New Fis ~ Pilih Sugeno



4. Masukkan variabel input dan Output

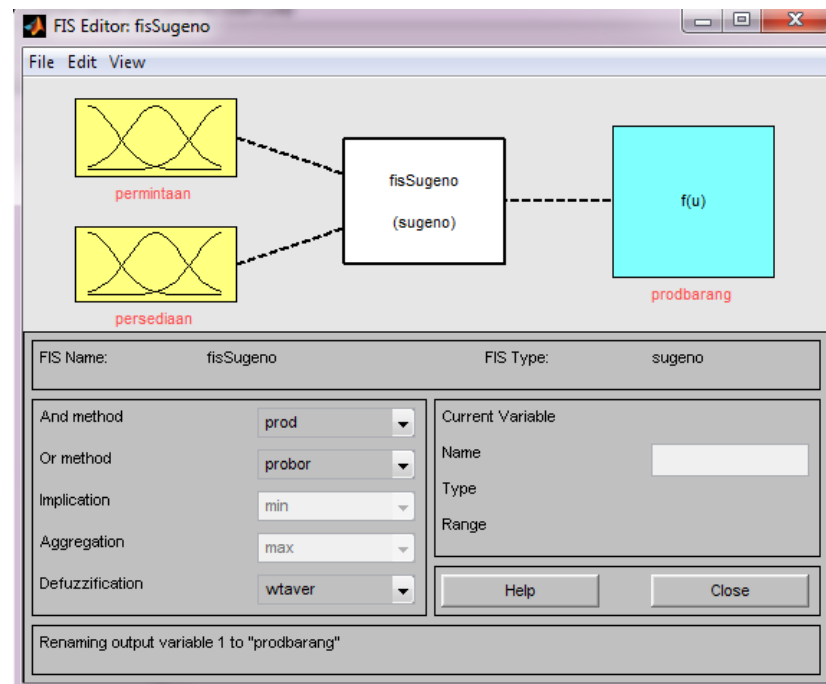
Pada Gambar 1. dapat dilihat hanya ada 1 input yaitu input1 dan 1 output yaitu output1. Kita dapat menambahkan variabel input dan output dengan cara :

- Tekan sekali kotak berwarna kuning di sisi kiri yang berlabel input1, kotak tersebut kemudian akan berubah menjadi bingkai merah
- Pada Current Variable, pada **Name** ganti kata **input1** dengan **Permintaan**, kemudian tekan enter.
- Jika akan menambahkan variabel input (lebih dari satu), maka dengan **menu bar** pilih **edit ~ Add Variable ~ Input**, maka variabel input akan bertambah seperti Gambar 2.



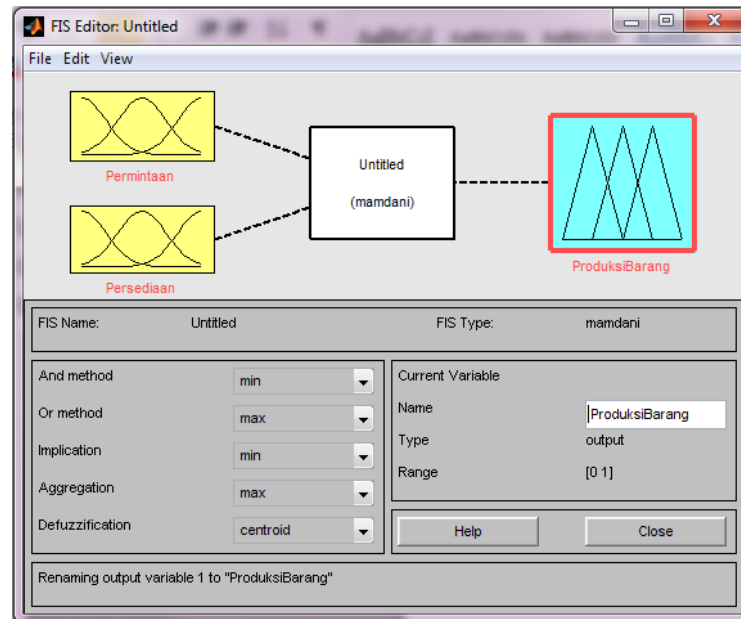
Gambar 2.

- d. Pada Current Variable, pada **Name** ganti kata **input2** dengan **Permintaan**, kemudian tekan enter.
- e. Untuk memasukkan variabel output, klik sekali pada kotak sisi kanan yang berlabel Output1, kotak tersebut akan berubah menjadi berbingkai warna merah, seperti Gambar 3.



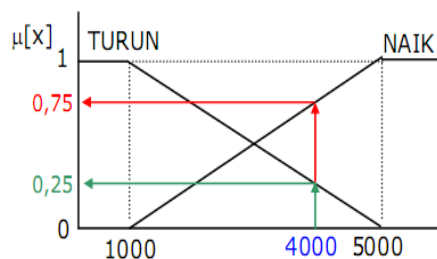
Gambar 3.

- f. Pada Current Variable, pada **Name** ganti kata **Output1** dengan **ProduksiBarang**, kemudian tekan enter. Seperti terlihat pada Gambar 4.



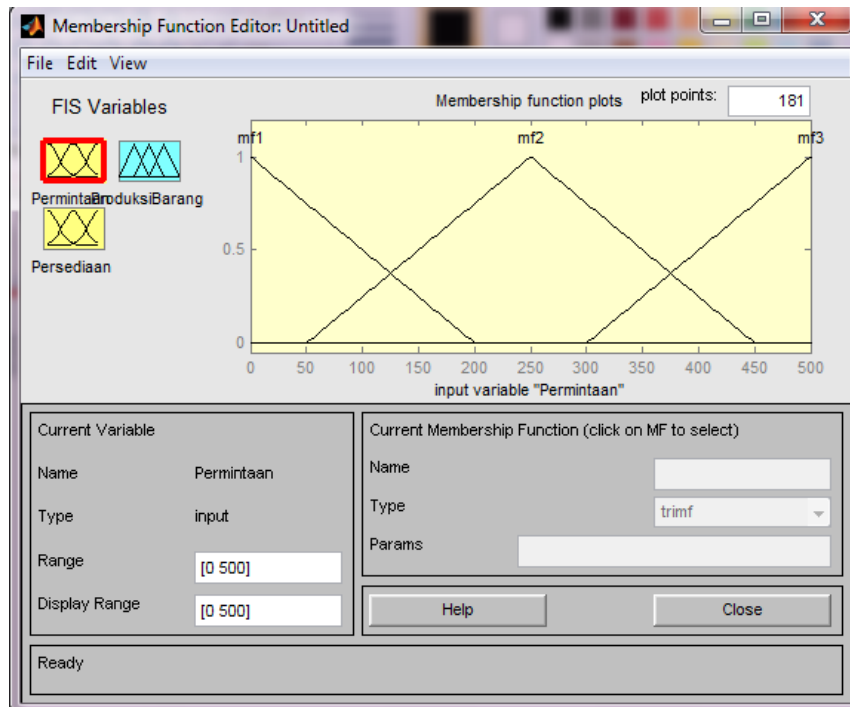
Gambar 4.

5. Membuat fungsi keanggotaan Variabel PERMINTAAN seperti terlihat pada gambar 5



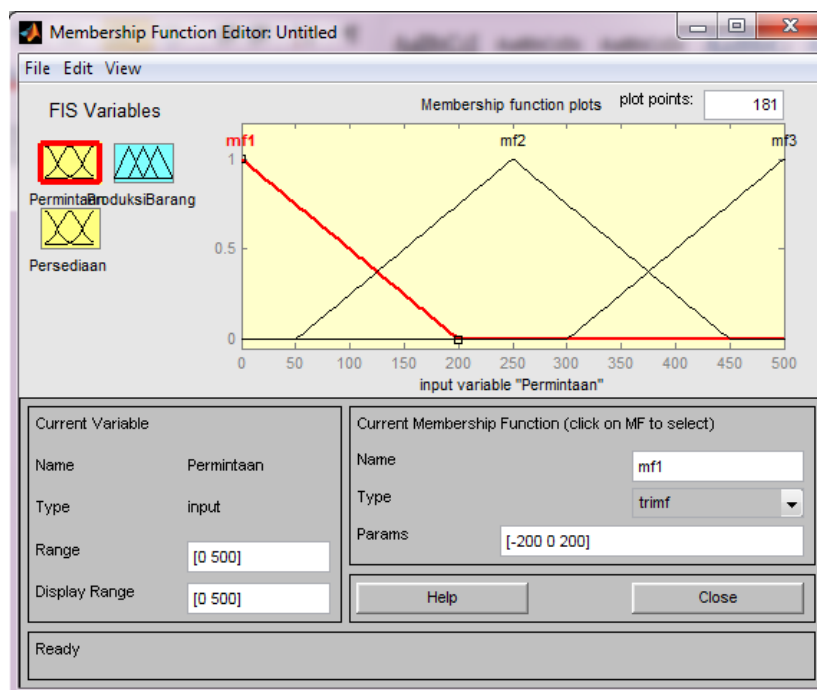
Gambar 5.

- a. Klik dua kali pada gambar variabel input Permintaan kemudian akan tampil seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6.

- b. Pada Current Variable, pada **Range** ganti dengan nilai [0 5000] kemudian tekan enter
- c. Membuat himpunan fuzzy TURUN pada Variabel Permintaan. Klik mf1, maka akan berubah warna menjadi merah seperti terlihat pada Gambar 7.



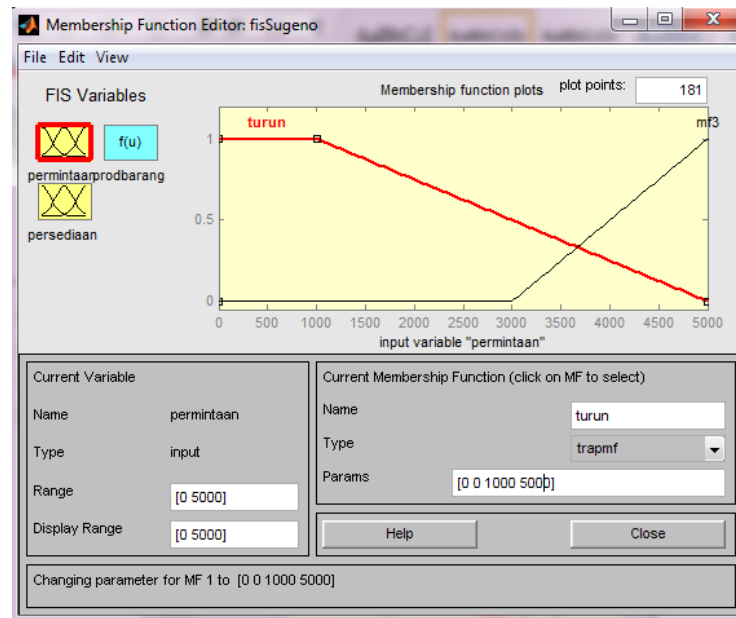
Gambar 7.

Pada Current membership function :

Name ganti kata **mf1** dengan kata **TURUN** kemudian tekan enter

Type pilih fungsi keanggotaan **trapmf**

Param [0 0 1000 5000]



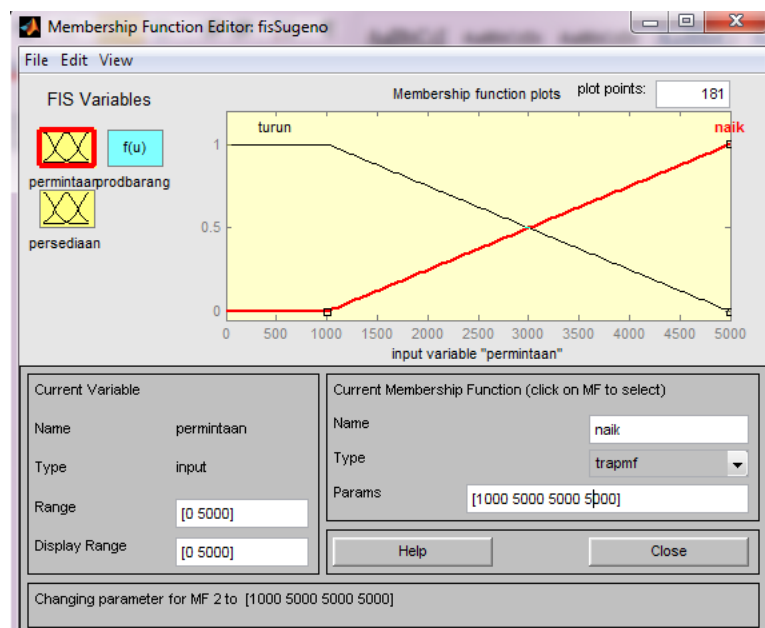
- d. Membuat himpunan fuzzy NAIK pada Variabel Permintaan. Klik mf2, maka akan

Pada Current membership function :

Name ganti kata **mf2** dengan kata **NAIK** kemudian tekan enter

Type pilih fungsi keanggotaan **trapmf**

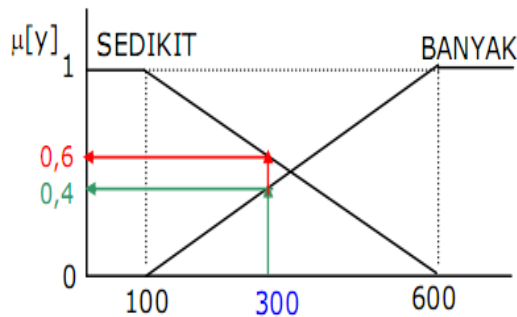
Param [1000 5000 5000 5000]



- e. Klik mf3 kemudian tekan delete berguna untuk menghapus gambar fungsi keanggotaan mf2.

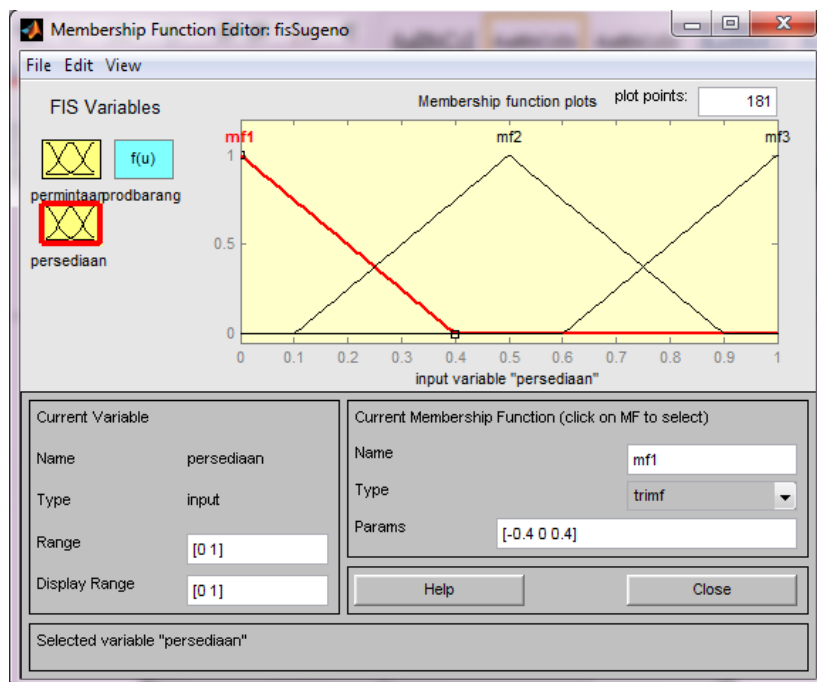
Hasil Penyelesaian fungsi keanggotaan Variabel PERMINTAAN dengan himpunan Fuzzy : TURUN dan NAIK

6. Membuat fungsi keanggotaan Variabel PERSEDIAAN seperti terlihat pada gambar



Gambar Fungsi Keanggotaan Variabel PERSEDIAAN

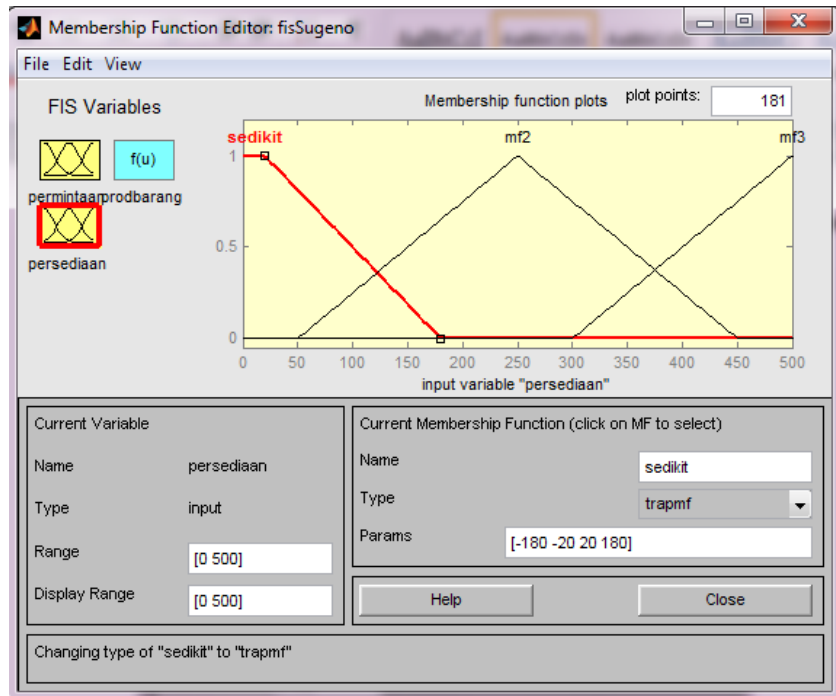
- a. Klik dua kali pada gambar variabel input PERSEDIAAN kemudian akan tampil seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6.

- b. Pada Current Variable, pada **Range** ganti dengan nilai [0 600] kemudian tekan enter

- c. Membuat himpunan fuzzy **SEDIKIT** pada Variabel **PERSEDIAAN**. Klik mf1, maka akan berubah warna menjadi merah seperti terlihat pada Gambar 7.



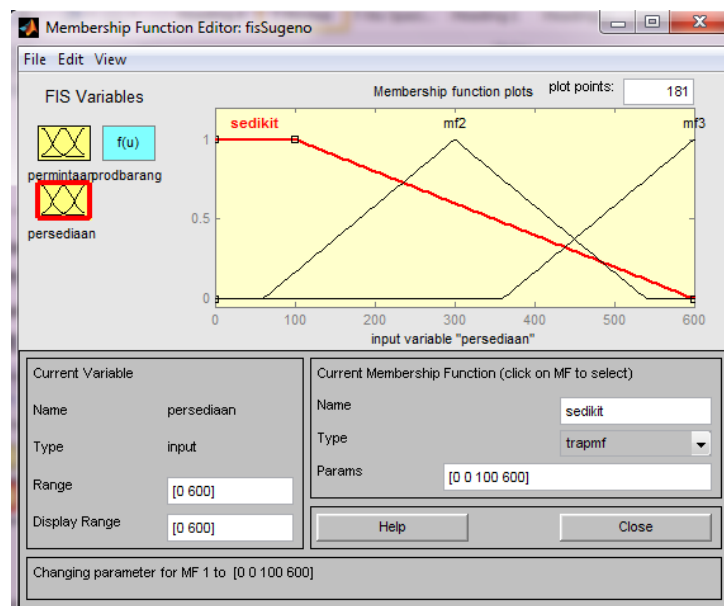
Gambar 7.

Pada Current membership function :

Name ganti kata **mf1** dengan kata **SEDIKIT** kemudian tekan enter

Type pilih fungsi keanggotaan **trapmf**

Param [0 0 100 600]



- d. Membuat himpunan fuzzy BANYAK pada Variabel PERSEDIAAN. Klik mf2, maka akan

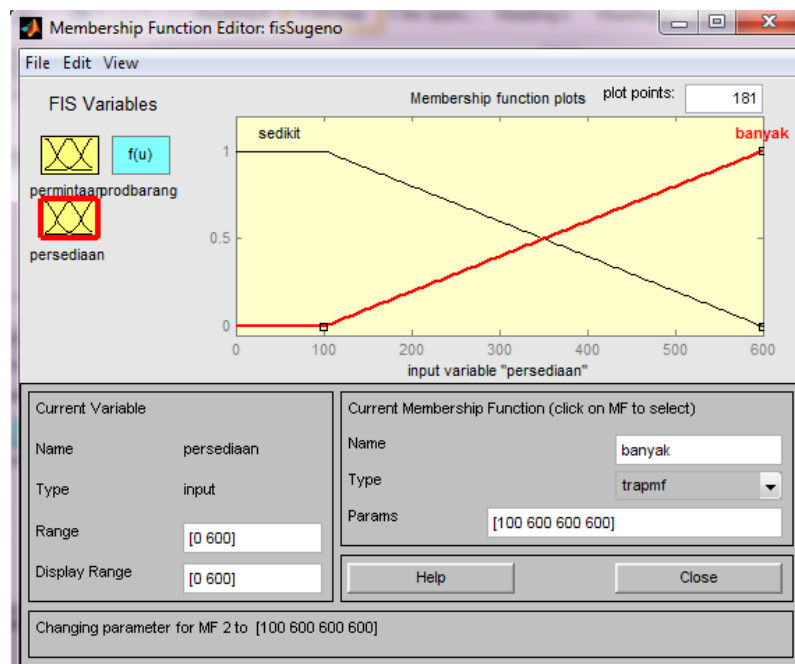
Pada Current membership function :

Name ganti kata **mf2** dengan kata **BANYAK** kemudian tekan enter

Type pilih fungsi keanggotaan **trapmf**

Param [100 600 600 600]

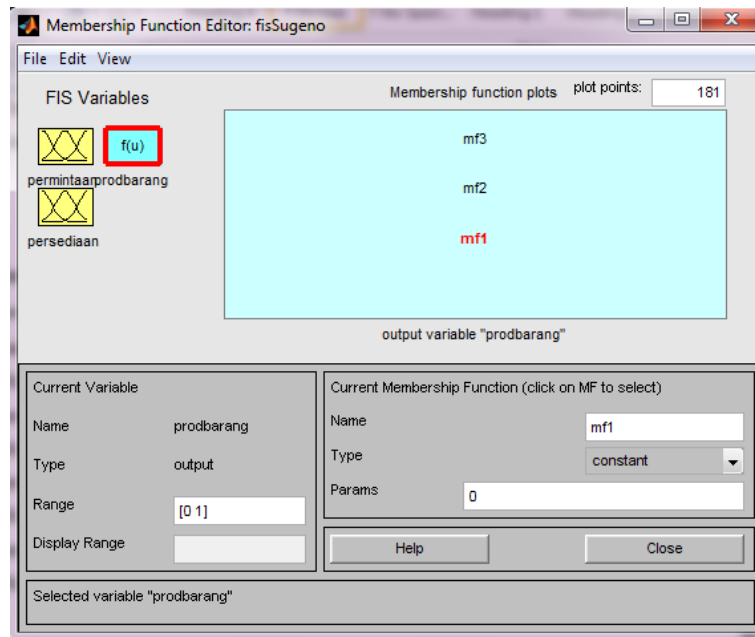
Hasil Penyelesaian fungsi keanggotaan Variabel PERMINTAAN dengan himpunan Fuzzy : TURUN dan NAIK



- e. Klik mf3 kemudian tekan delete berguna untuk menghapus gambar fungsi keanggotaan mf2.

7. Membuat fungsi pada Variabel PRODUKSI BARANG, dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

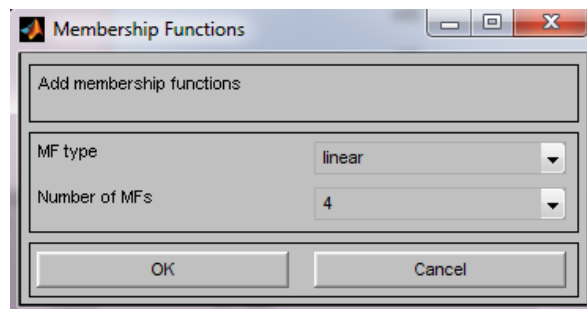
- a. Double klik pada gambar berlabel Prodbarang, maka akan tampil kotak dialog sebagai berikut :



Pada Current Membership Fuction

Type pilih Linier

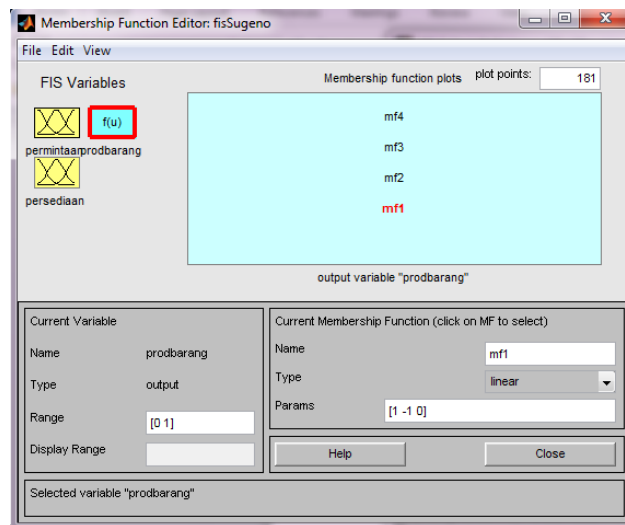
b. Menambah mf



c. Berdasarkan aturan berikut, gantilah nilai Params tiap mf

- [R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang = Permintaan - Persediaan
- [R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang = Permintaan
- [R3] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang = Permintaan
- [R4] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang = 1.25*Permintaan- Persediaan

- d. Klik mf1 dan ubah nilai Params dengan [1 -1 0], artinya adalah $\text{Prodbarang} = 1 \cdot \text{Permintaan} - 1 \cdot \text{Persediaan} + 0$
- e. Klik mf2 dan ubah nilai Params dengan [1 0 0], artinya adalah $\text{Produksi Banrang} = 1 \cdot \text{Permintaan} + 0 \cdot \text{Permintaan} + 0$
- f. Klik mf3 dan ubah nilai Params dengan [1 0 0], artinya adalah $\text{Produksi Banrang} = 1 \cdot \text{Permintaan} + 0 \cdot \text{Permintaan} + 0$
- g. Klik mf4 dan ubah nilai Params dengan [1.25 -1 0] artinya adalah $\text{Produksi Barang} = 1.25 \cdot \text{Permintaan} - 1 \cdot \text{Persediaan} + 0$

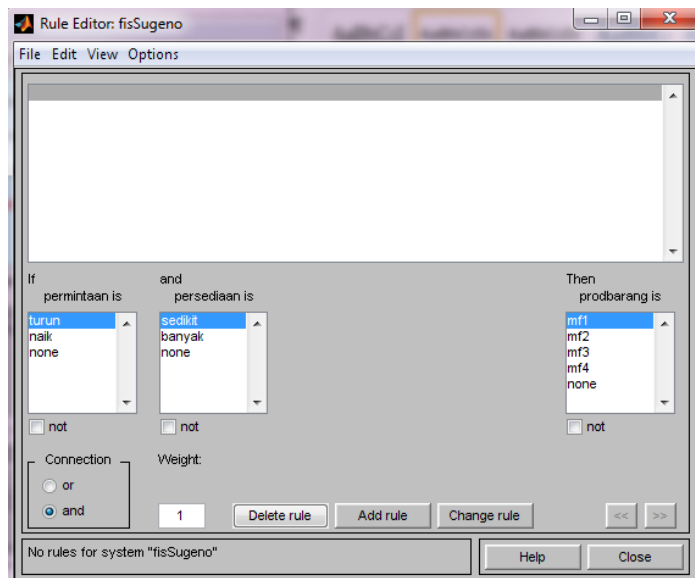


8. Membuat Aturan fuzzy.

- [R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang = Permintaan - Persediaan
- [R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang = Permintaan
- [R3] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang = Permintaan
- [R4] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang = $1.25 \cdot \text{Permintaan} - \text{Persediaan}$

Langkah-langkahnya adalah

- a. Pada menu Edit Pilih Rule, maka akan tampil kotak dialog berikut



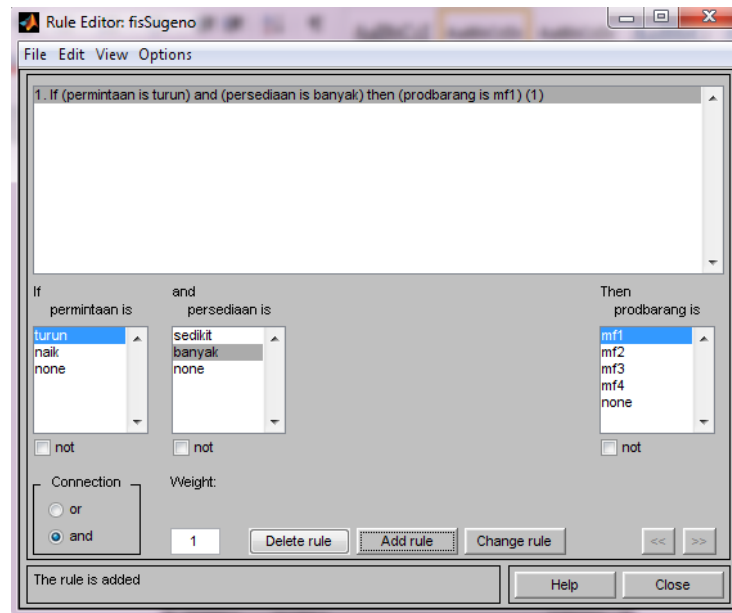
- b. Kemudian input aturan R1

[R1] IF Permintaan TURUN And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang = Permintaan - Persediaan

Klik pada listbox IF Permintaan is Pilih atau klik TURUN And Persediaan is pilih atau klik BANYAK

THEN ProdBarang is pilih atau klik Mf1

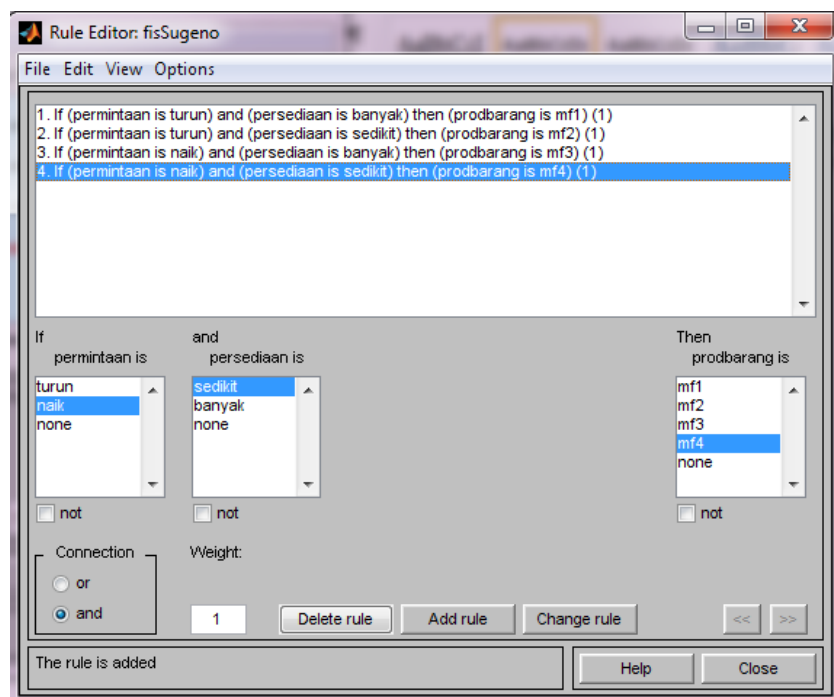
Kemudian klik Add rule, maka rule pertama akan tampil di kotak aturan seperti terlihat pada gambar



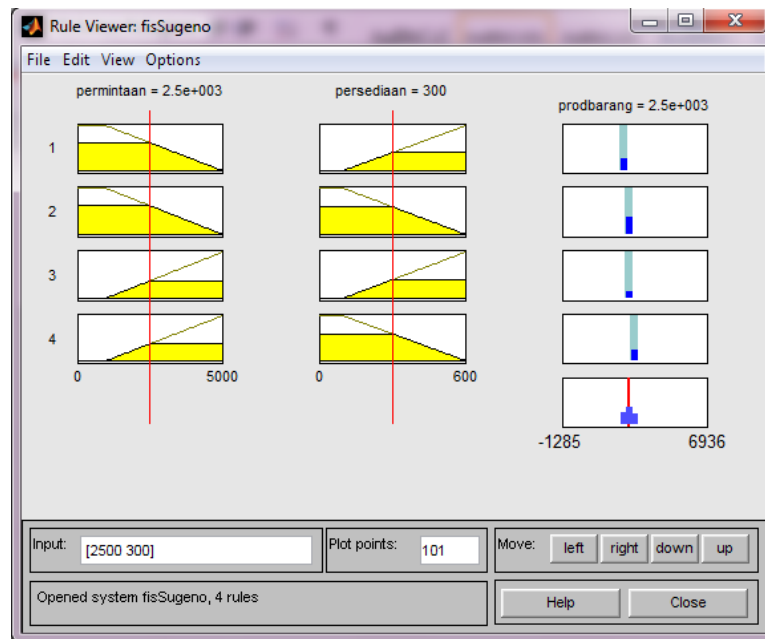
c. Input R2 sampai dengan R4, lakukan proses input aturan seperti langkah c.

- [R2] IF Permintaan TURUN And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang = Permintaan
- [R3] IF Permintaan NAIK And Persediaan BANYAK
THEN Produksi Barang = Permintaan
- [R4] IF Permintaan NAIK And Persediaan SEDIKIT
THEN Produksi Barang = $1.25 \times \text{Permintaan} - \text{Persediaan}$

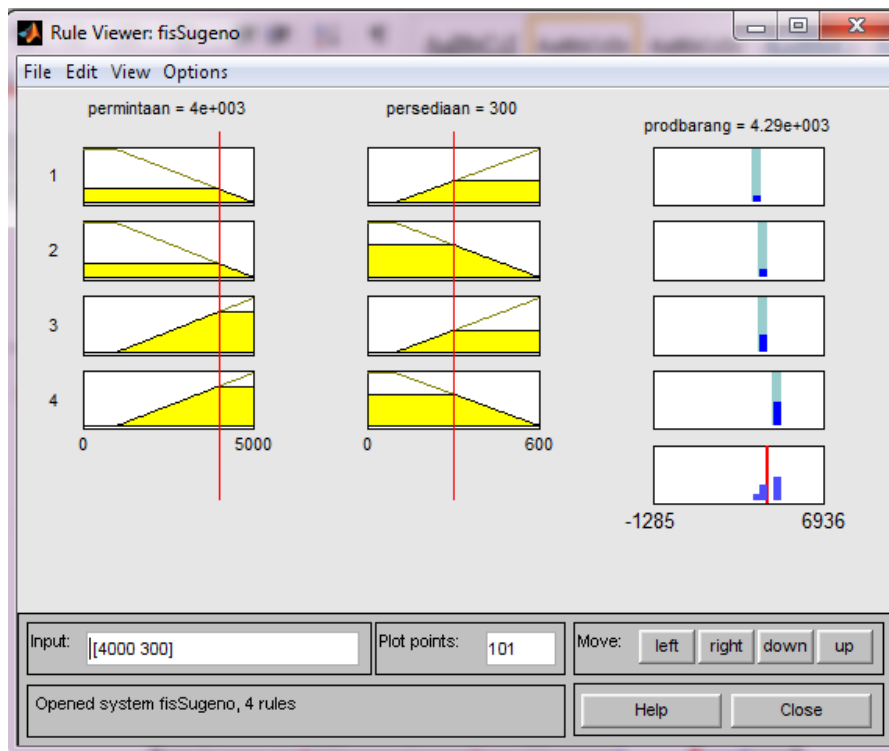
Berikut tampilan ketika semua aturan R1 – R4 sudah diinputkan



- d. Hasilnya dapat dilihat dari rule viewer. Pilih menu View ~ rules, maka akan tampil rule editor seperti terlihat pada Gambar



Ganti pada INPUT dengan nilai [4000 300]



- e. Melihat kaitan ketiga variabel dalam bentuk surface. Pilih menu View ~ Surface, maka akan tampil kotak dialog sebagai berikut :

