

## **Modul 2. FIS (Fuzzy Inference System)**

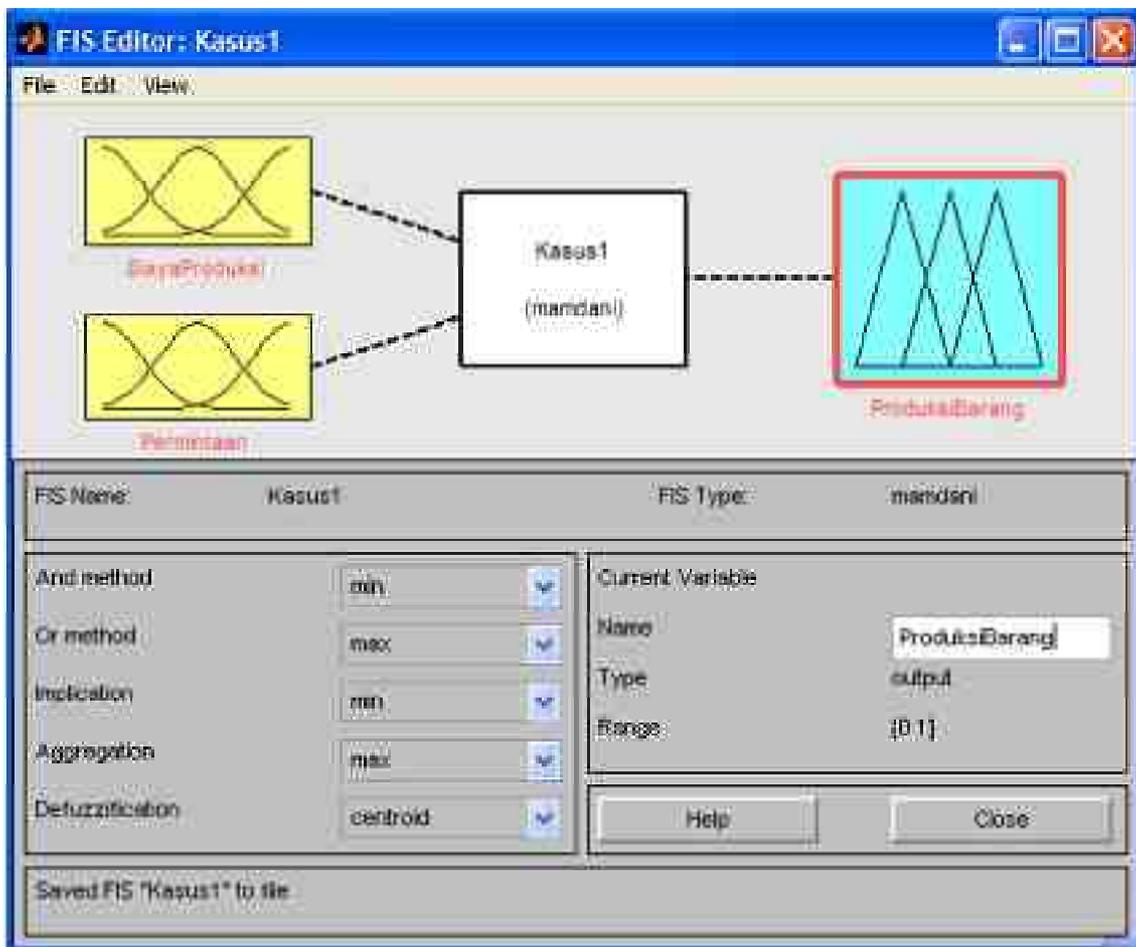
### **SISTEM INFERENSI FUZZY**

### **PRAKTIKUM**

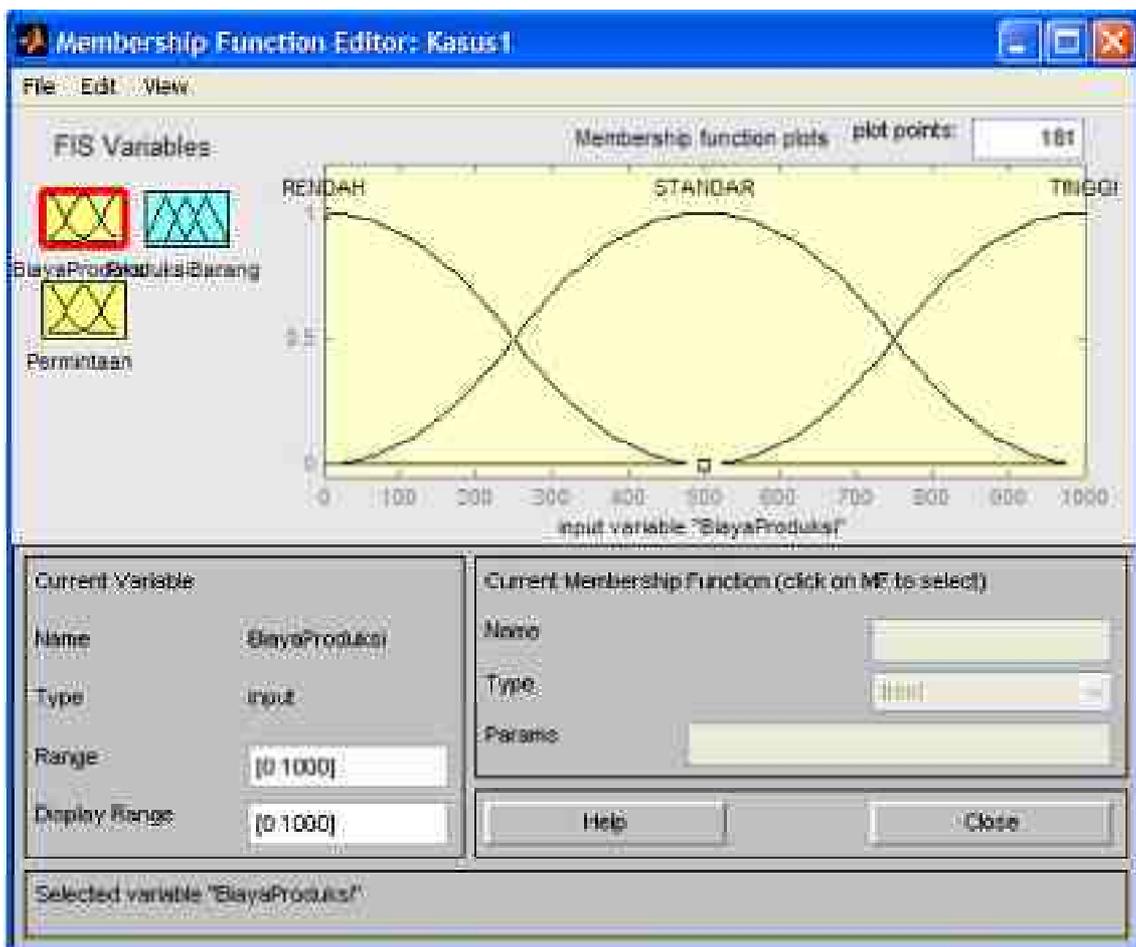
- Studi Metode Mamdani
  - Suatu perusahaan akan memproduksi suatu barang. Pada 3 bulan terakhir biaya produksi untuk barang tersebut rata-rata Rp. 500,- per unit dan maksimum mencapai Rp. 1.000,- per unit. Banyak permintaan perhari rata-rata 30.000 unit dan maksimum mencapai 60.000 unit. Sampai saat ini perusahaan mampu memproduksi barang sebanyak 100.000 unit perhari.
  - Proses produksi menggunakan 3 aturan fuzzy sbb:
    - jika biaya produksi rendah dan permintaan naik maka produksi barang bertambah,
    - jika biaya produksi standart maka produksi barang normal, atau
    - jika biaya produksi tinggi dan permintaan turun maka produksi barang berkurang.
  - Berapa jumlah barang yang harus diproduksi jika biaya produksinya Rp. 800,- perunit dan permintaannya mencapai 25.000 unit perhari?

## SOLUSI MENGGUNAKAN MATLAB

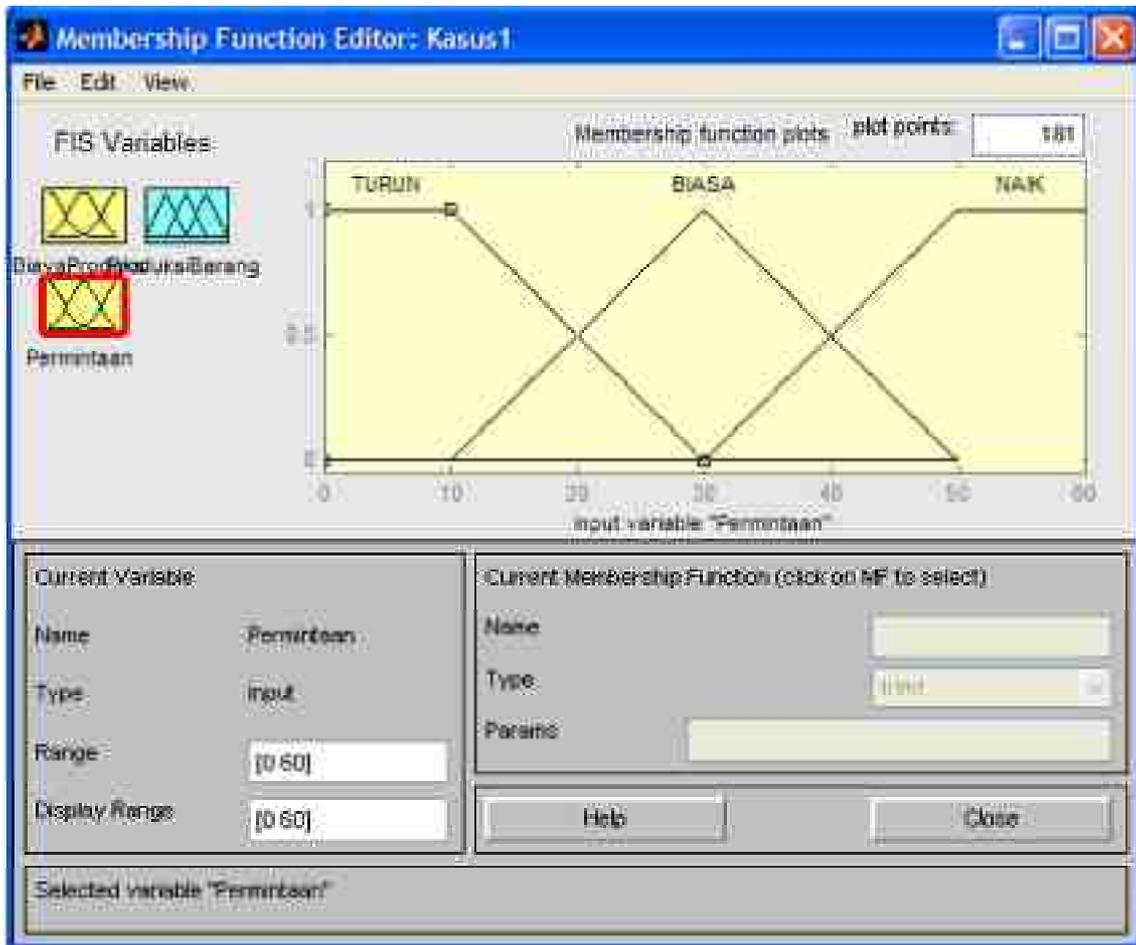
- Jalankan software MATLAB
- Ketik pada command line: fuzzy
- Pada Toolbox FIS Editor:
  1. Tambahkan variabel input melalui menu Edit – Add variable - input.
  2. Click kotak kuning berlabel input 1 dan ubah namanya pada Current Variable menjadi BiayaProduksi.
  3. Click kotak kuning berlabel input 2 dan ubah namanya pada Current Variable menjadi Permintaan.
  4. Click kotak biru berlabel output 1 dan ubah namanya pada Current Variable menjadi ProduksiBarang.
  5. Pilihan lainnya tetap, sesuai dengan metode Mamdani.
  6. Simpan dengan nama Kasus1.fis melalui menu File.



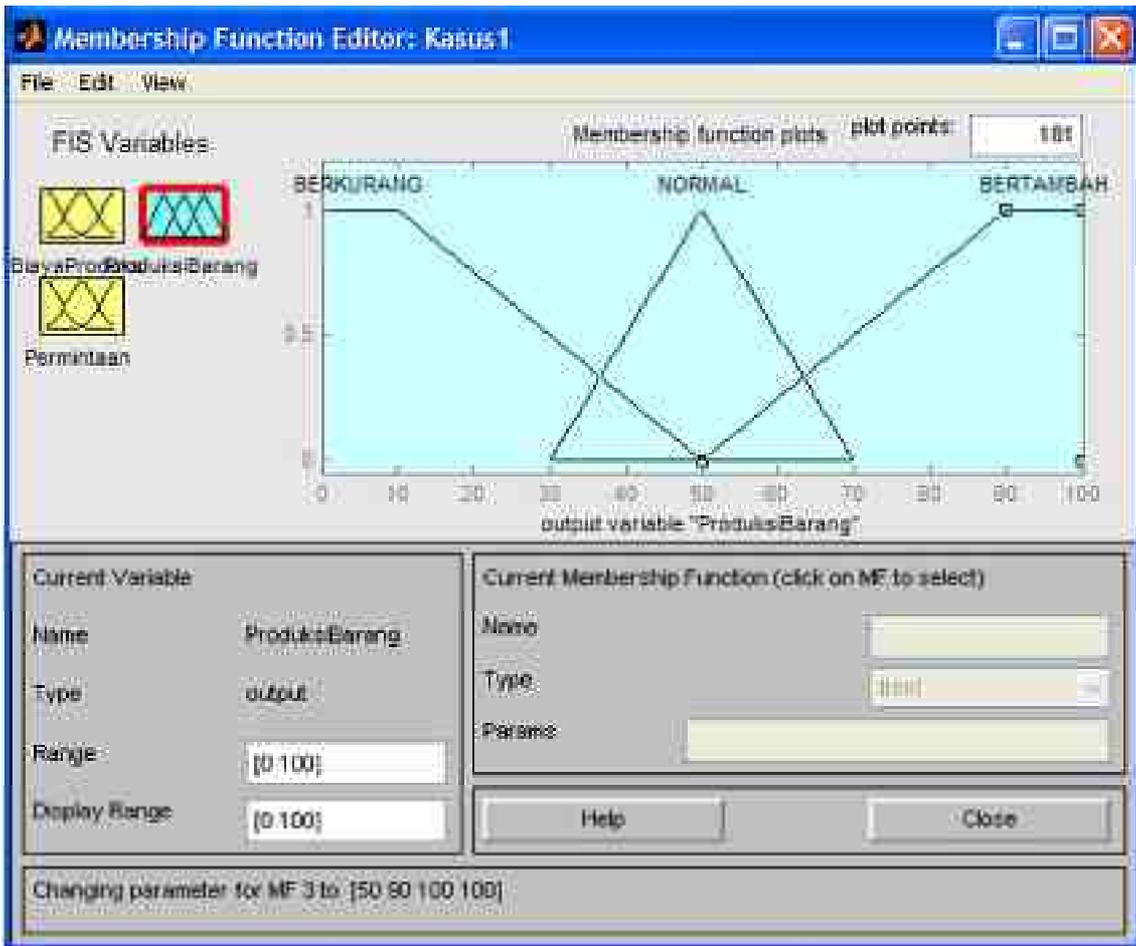
- Double Click salah satu kotak input sehingga muncul Membership Function Editor
- Pada Membership Function Editor:
  - Click kotak BiayaProduksi, isikan Range dengan [0 1000]
  - Jika fungsi keanggotaan kurang, pada menu Edit pilih Add MFs dan tekan OK
  - Click mf1 ganti dengan nama RENDAH, pilih type zmf dan ubah params dengan [0 500]
  - Click mf2 ganti dengan nama STANDAR, pilih type pimf dan ubah params dengan [0 500 500 1000]
  - Click mf3 ganti dengan nama TINGGI, pilih type smf dan ubah params dengan [500 1000]



- Click kotak Permintaan
- Isikan Range dengan [0 60]
- Jika fungsi keanggotaan kurang, pada menu Edit pilih Add MFs dan tekan OK
- Click mf1 ganti dengan nama TURUN, pilih type trapmf dan ubah params dengan [0 0 10 30]
- Click mf2 ganti dengan nama BIASA, pilih type trimf dan ubah params dengan [10 30 50]
- Click mf3 ganti dengan nama NAIK, pilih type trapmf dan ubah params dengan [30 50 60 60]



- Click kotak ProduksiBarang
- Isikan Range dengan [0 100]
- Jika fungsi keanggotaan kurang, pada menu Edit pilih Add MFs dan tekan OK
- Click mf1 ganti dengan nama BERKURANG, pilih type trapmf dan ubah params dengan [0 0 10 50]
- Click mf2 ganti dengan nama NORMAL, pilih type trimf dan ubah params dengan [30 50 70]
- Click mf3 ganti dengan nama BERTAMBAH, pilih type trapmf dan ubah params dengan [50 90 100 100]



**FIS Editor: Kasus1**

File Edit View

The diagram illustrates a Fuzzy Inference System (FIS) with the following components:

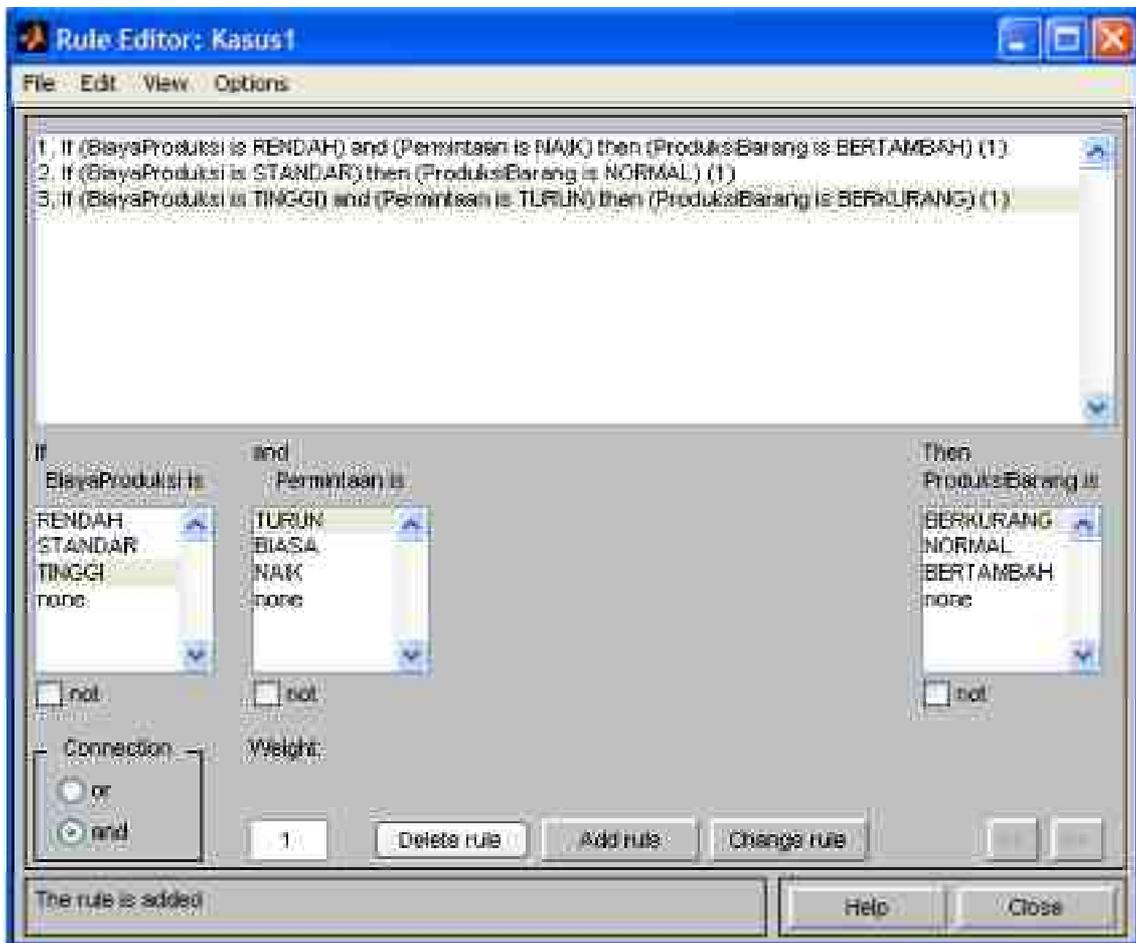
- Inputs:** Two membership functions, *SinyalProduksi* and *Permintaan*, both represented by yellow boxes containing two overlapping bell-shaped curves.
- Inference Engine:** A central white box labeled *Kasus1 (mandani)*.
- Output:** A membership function, *ProdukBatang*, represented by a cyan box containing three overlapping triangular curves.

Below the diagram, the FIS configuration is detailed:

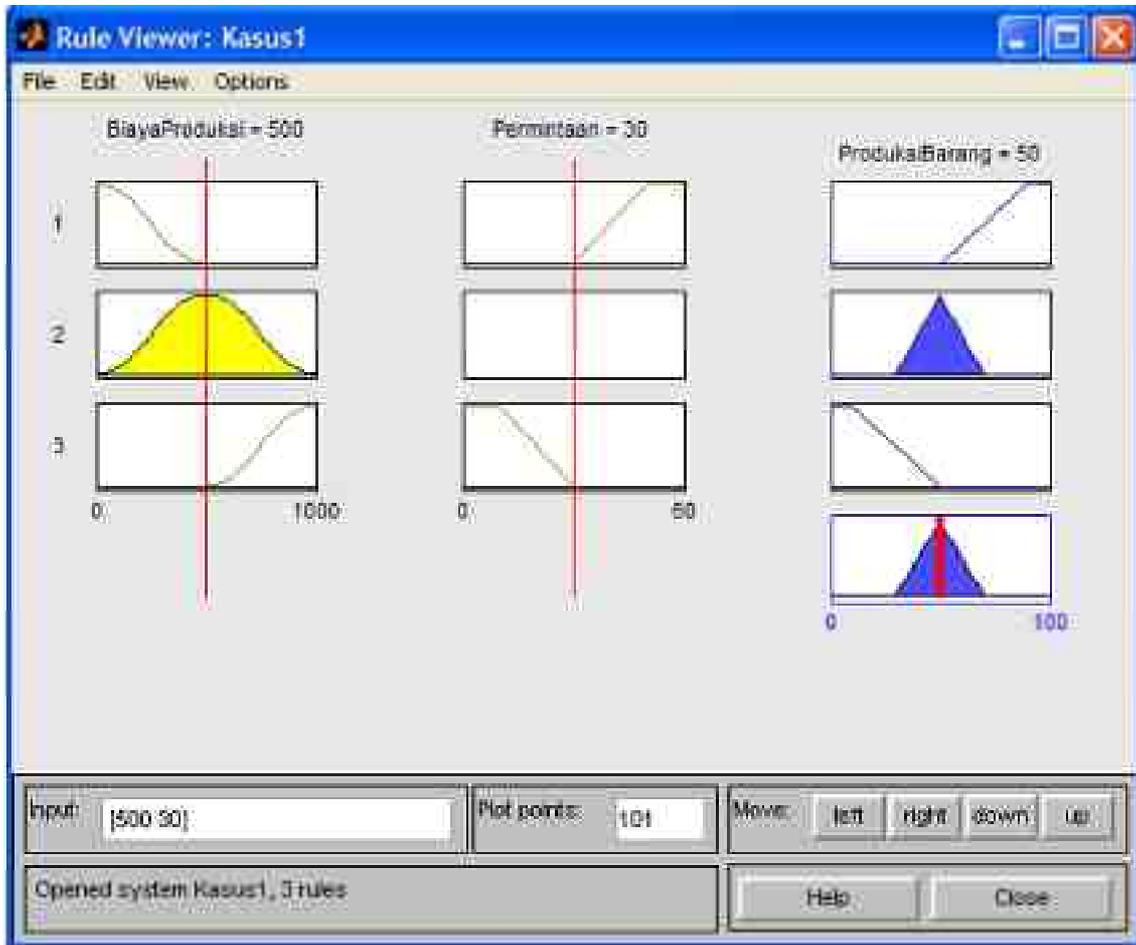
|                 |          |  |                      |
|-----------------|----------|--|----------------------|
| FIS Name:       | Kasus1   | FIS Type:  | mandani              |
| And method      | min      | Current Variable   |                      |
| Or method       | max      | Name   | <input type="text"/> |
| Implication     | min      | Type   |                      |
| Aggregation     | max      | Range  |                      |
| Defuzzification | centroid | <input type="button" value="Help"/> <input type="button" value="Close"/> |                      |

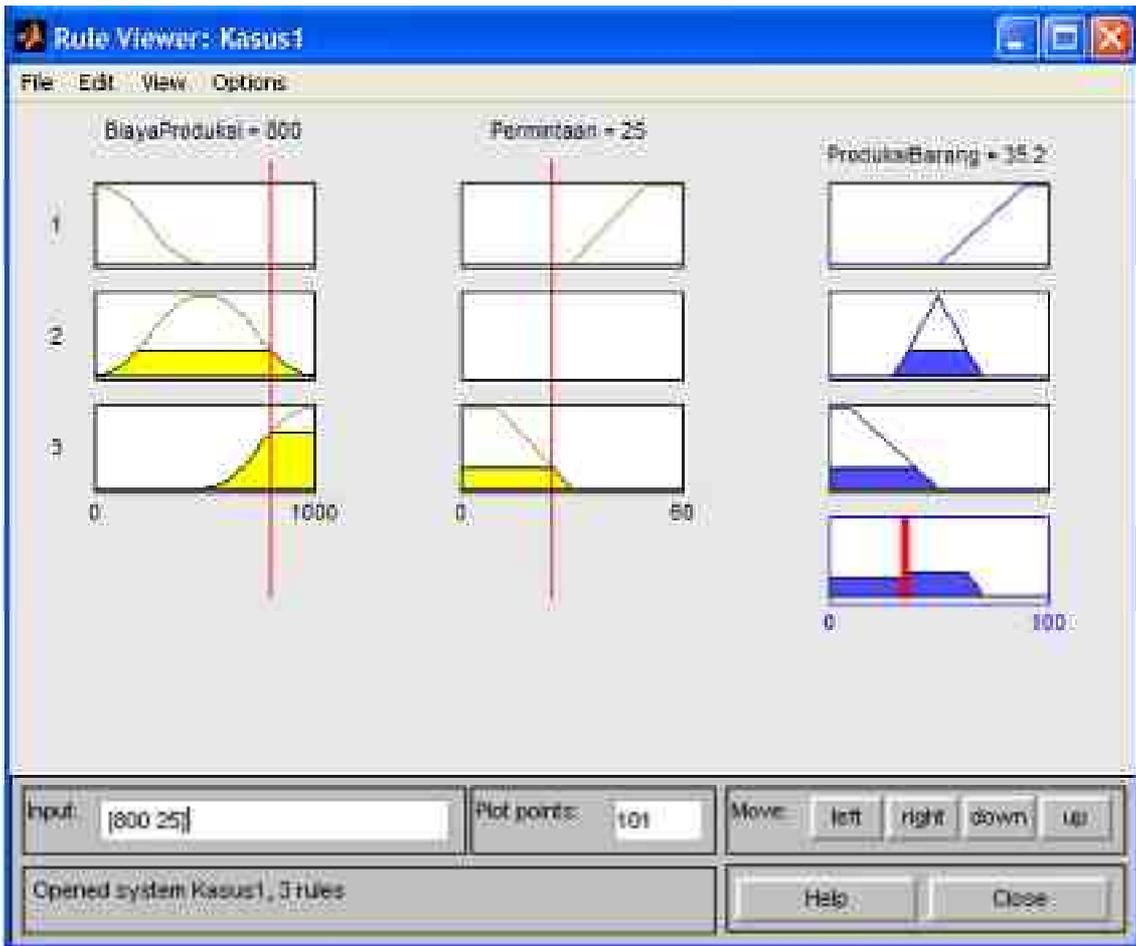
Updating Membership Function Editor

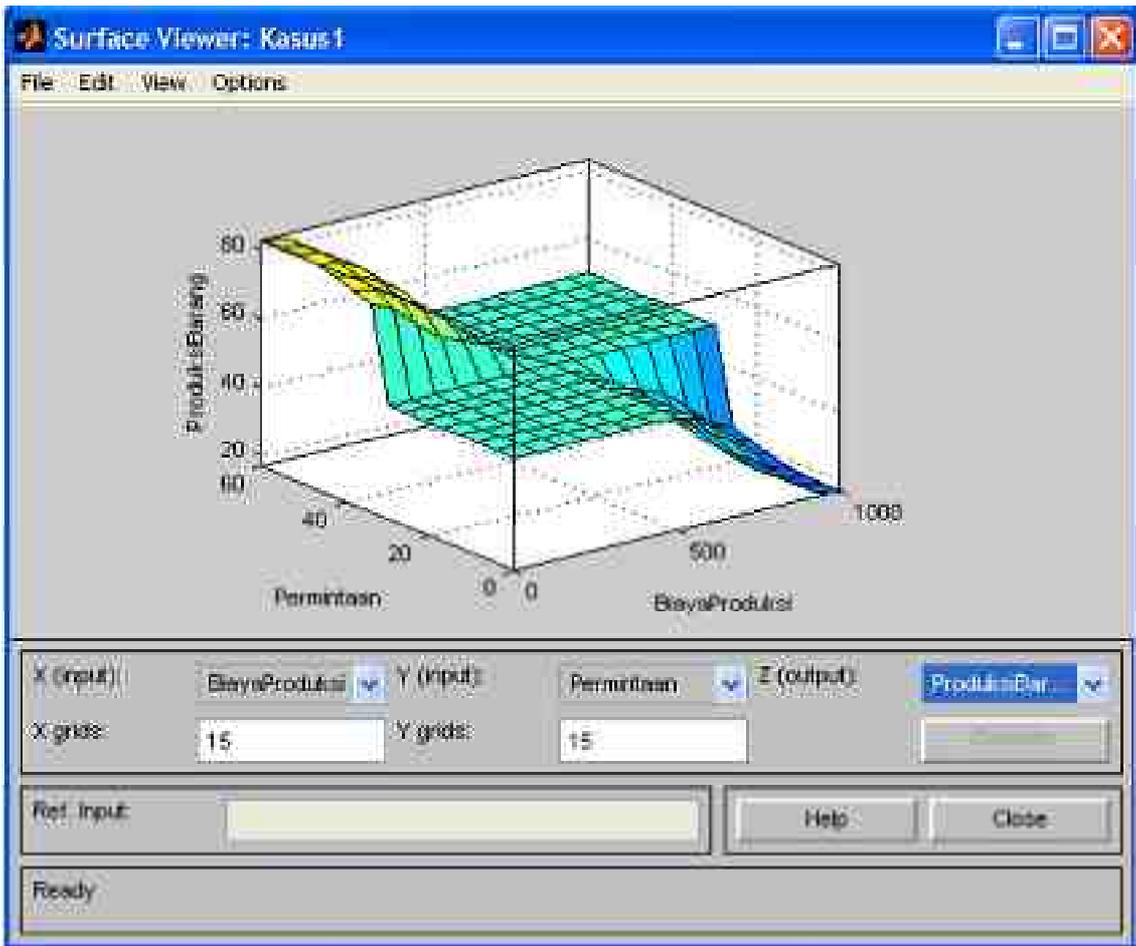
- Pada FIS Editor, double click kotak Kasus1 (mamdani), atau pilih menu Edit - Rules
- Pada Rule Editor, buat aturan logika:
  - Click RENDAH , NAIK, dan BERTAMBAH, kemudian tekan tombol Add rule.
  - Click STANDAR , none, dan NORMAL, kemudian tekan tombol Add rule.
  - Click TINGGI , TURUN, dan BERKURANG, kemudian tekan tombol Add rule.

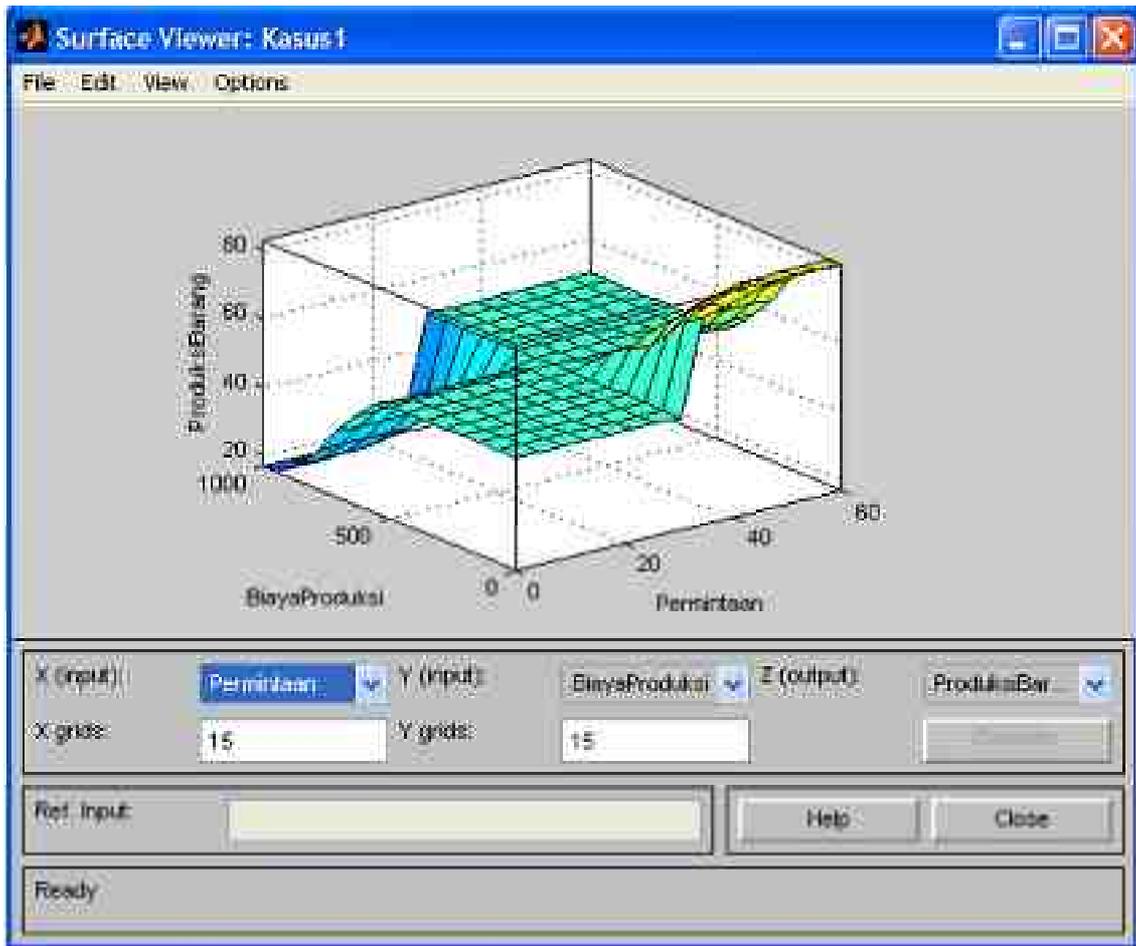


- Hasilnya dilihat pada menu View – View rules
- Untuk mengubah parameter input bisa melalui kolom input dengan mengisikan pada range input [800 25], atau menggeser garis pada gambar input hingga pada nilai yang diinginkan.
- Hubungan ketiga variabel untuk setiap nilai dapat dilihat dari menu View – view surface dalam bentuk surface yang dapat diputar untuk merubah sudut pandang .









## Tugas Praktikum

1. Suatu perusahaan soft drink akan memproduksi minuman jenis X. Pada 3 bulan terakhir biaya produksi untuk minuman jenis tersebut rata-rata sekitar Rp 500,- per kemasan, dan maksimum mencapai Rp 1000,- per kemasan. Banyaknya permintaan per hari rata-rata mencapai 30000 kemasan dan maksimum hingga mencapai 60000 kemasan. Sampai saat ini, perusahaan baru mampu memproduksi barang maksimum 100000 kemasan per hari. Apabila proses produksi perusahaan tersebut menggunakan 3 aturan fuzzy sbb:

[R1] IF Biaya Produksi RENDAH And Permintaan NAIK THEN Produksi Barang BERTAMBAH;

Produksi (RENDAH)  $\wedge$  Permintaan (NAIK)  $\rightarrow$  ProduksiBarang (BERTAMBAH)

[R2] IF Biaya Produksi sesuai STANDAR THEN Produksi Barang NORMAL

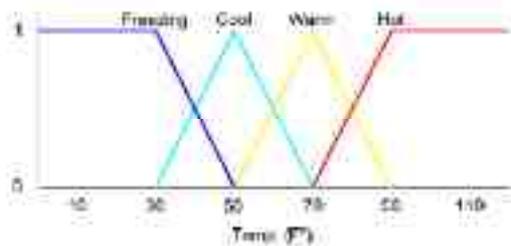
Produksi (STANDAR)  $\rightarrow$  ProduksiBarang (NORMAL)

[R3] IF Biaya Produksi TINGGI And Permintaan TURUN THEN Produksi Barang BERKURANG

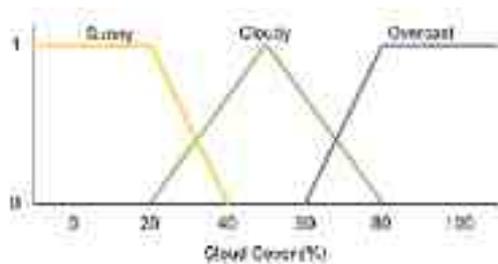
Produksi (TINGGI)  $\wedge$  Permintaan (TURUN)  $\rightarrow$  ProduksiBarang (BERKURANG)

Berapa jumlah minuman jenis X yang harus diproduksi, jika biaya untuk memproduksi jenis minuman tersebut diperkirakan sejumlah Rp 800 per kemasan, dan permintaannya diperkirakan mencapai 25000 kemasan per hari.

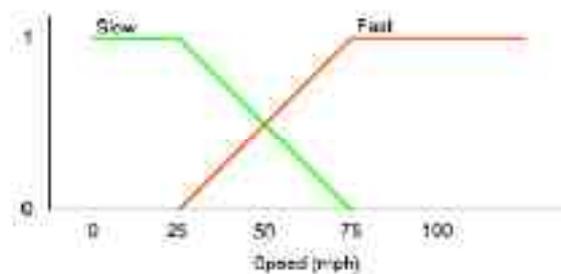
2. (Speed control) Seberapa cepat anda berkendara bergantung pada cuaca (temperatur dan keadaan langit)  
 Temp = {Freezing, Cool, Warm, Hot}



Cover = {Sunny, Cloudy, Overcast}



Speed = {Slow, Fast}



Apabila kecepatan pengendara tersebut memiliki 2 aturan fuzzy sbb :

[R1] If Cover is Sunny and temp is Warm then speed is Fast

$$\text{Sunny}(\text{Cover}) \wedge \text{Warm}(\text{Temp}) \rightarrow \text{Fast}(\text{Speed})$$

[R2] If cover is Cloudy and temp is Cool then speed is Slow

$$\text{Cloudy}(\text{Cover}) \wedge \text{Cool}(\text{Temp}) \rightarrow \text{Slow}(\text{Speed})$$

Pertanyaan: seberapa cepat berkendara jika temperatur 65 F° dan langit 25% berawan?