

Petra Fuzzy Development System for MCS51 Family Versi 1.0

PetraFuz51 adalah software yang digunakan untuk development Fuzzy Inference System.

Beberapa fasilitas yang tersedia dalam software PetraFuz51 adalah

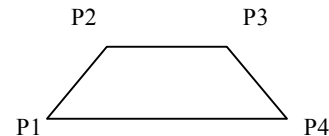
1. Desain Fuzzy Inference System yang meliputi :
 - Desain Crisp Input dan Crisp Output.
 - Jumlah maximum Crisp Input adalah 5 input dan jumlah maximum Crisp Output adalah 3 output.
 - Fasilitas ini terdapat pada menu **Edit | Crisp Input dan Edit | Crisp Output**.
 - Desain Input dan Output Membership Function.
 - Jumlah maximum Label atau Variabel Fuzzy adalah 8 label.
 - Fasilitas ini terdapat pada menu **Edit | Input Membership Functions dan Edit | Output Membership Functions**.
 - Desain Rule.
 - Jumlah maximum Rule adalah 1000 rule.
 - Fasilitas ini terdapat pada menu **Edit | Rules**.
2. Fuzzy Logic Evaluator
 - Fasilitas ini dapat digunakan untuk evaluate Fuzzy Input, Fuzzy Output dan Crisp Output dengan mengubah nilai Crisp Input secara manual sesuai dengan yang diinginkan.
 - Metode Defuzzifikasi yang digunakan adalah Centre of Gravity atau Centre of Area.
 - Fasilitas ini terdapat pada menu **Evaluate | Fuzzy Logic Evaluator**
3. Control Surface
 - Fasilitas ini dapat digunakan untuk menggambar grafik Crisp Output terhadap Crisp Input. Bila Crisp Output atau Crisp Input lebih dari satu maka nilai yang lain di anggap konstan.
 - Fasilitas ini terdapat pada menu **Evaluate | Control Surface**
4. Generate MCS51 Code
 - Fasilitas ini disediakan untuk generate struktur database dari Fuzzy Inference System yang telah didesain. Code yang dihasilkan dalam bentuk assembly language untuk MCS51 dengan extension file ASM.
 - File ASM hasil generate mempunyai format khusus, hanya bisa digunakan untuk **PetraFuz Routine Engine** yang terdapat dalam internal ROM dalam minimum sistem 89C51 yang diproduksi oleh Innovative Electronics. (lihat penjelasan tentang penggunaan PetraFuz Routine Engine).
 - Untuk penggunaan File ASM hasil generate ini dapat dilakukan dengan perintah INCLUDE pada user program (lihat contoh program).
 - Fasilitas ini terdapat pada menu **Tools | Generate Code | MCS51**.

Install program PetraFuz51

1. Buat directory PETRAFUZ di harddisk.
2. Masuk ke directory PETRAFUZ.
3. Copy file PetraFuz.zip ke directory PETRAFUZ.
4. Extract file PetraFuz.zip ke directory PETRAFUZ dengan menggunakan WinZip 6.3
5. Buat shortcut untuk menjalankan PETRAFUZ.EXE

Langkah-langkah untuk desain Fuzzy Inference System dengan menggunakan PetraFuz51

1. Desain Crisp Input
 - Click pada menu **Edit | Crisp Input**.
 - Click tombol **Add** untuk menambah Crisp Input baru.
 - Click tombol **Edit** untuk mengedit crisp input
 - kemudian tuliskan nama, satuan, nilai minimum, nilai maximum dan jumlah membership function dari crisp input.
2. Desain Input Membership Function.
 - Click pada menu **Edit | Input Membership Function**.
 - Click pada **Input Name** untuk memilih crisp input yang diinginkan.
 - Click pada **Membership Function Index** untuk memilih label yang ingin didesain fuzzy set-nya.
 - Isikan nama label, nilai Point1, nilai Point2, nilai Point3 dan nilai Point4.
 - Untuk menentukan nilai Point dapat juga dilakukan dengan cara menggeser Point tersebut dengan menggunakan mouse. Cara menggeser : gerakkan mouse menuju Point yang diinginkan (sampai muncul label pointer), kemudian drag point tersebut.



- Bentuk Fuzzy Set yang bisa digunakan hanya Trapezium, Segitiga dan Singleton.
3. Desain Crisp Output.
 - Click menu **Edit | Crisp Output**.
 - Langkah desain sama dengan desain Crisp Input.
 4. Desain Output Membership Function.
 - Click pada menu **Edit | Output Membership Function**.
 - Langkah desain sama dengan desain Input Membership Function.
 - Bentuk Fuzzy Set hanya boleh singleton.
 5. Desain Rule.
 - Click pada menu **Edit | Rules**.
 - Click tombol **Add** untuk menambah Rule baru.
 6. Generate database code dalam MCS51 assembly language.
 - Click pada menu **Tools | Generate Code | MCS51**.
 7. Membuat user program.
 - Pada user program, include-kan database yang dihasilkan dari langkah 6.
 8. Down Load user program ke minimum sistem.
 - Click pada Windows Start Button
 - Click pada Windows Run Button
 - Ketikkan C:\DT51R3\DT51L.EXE C:\DATA\APP1.HEX - C1 *

(* Dengan asumsi DT51 MinSys terhubung pada COM1, DT51L.EXE berada pada directory C:\DT51R3, dan user program pada directory C:\DATA)

Penggunaan PetraFuz Routine Engine

PetraFuz Routine Engine merupakan suatu procedure yang melakukan proses Fuzzy Inference yaitu meliputi proses Fuzzifikasi, Evaluate Rule

dan Defuzzifikasi. Metode Defuzzifikasi yang digunakan adalah Centre of Gravity atau Centre of Area.

PetraFuz routine terletak di internal ROM pada address 0900h. Untuk menjalankan routine ini dapat digunakan perintah LCALL 0900h

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan PetraFuz engine :

1. Internal RAM pada address 08h-62h dipakai oleh PetraFuz routine engine pada saat routine ini dipanggil. Karena itu stack pointer atau user variabel harus dimulai dari address 63h.
2. PetraFuz engine mengambil Crisp Input dari internal RAM pada address 08h-0Ch (tersedia 5 input). Sedangkan Crisp Output yang dihasilkan oleh PetraFuz engine terletak di internal RAM pada address 0Dh-0Fh (tersedia 3 output).
3. Sebelum PetraFuz routine engine dipanggil, Crisp Input harus diisi terlebih dahulu pada address 08h-0Ch (seperti pada point 2) secara berurutan dimana Crisp Input pertama di address 08h, Crisp Input kedua di address 09h demikian seterusnya. Sedangkan Crisp Output pertama berada di address 0Dh, Crisp Output kedua di address 0Eh dan Crisp Output ketiga di address 0Fh.

NB : Jika anda menggunakan DT51 ADDA, anda dapat memanfaatkan routine-routine sbb

1. InitADC : Routine untuk meng-initialisasi ADC pada DT51 ADDA

Input : None
Output : None
Address: 08C0H

2. ReadADC : Routine untuk mengambil data dari ADC

Input : DPTR = Channel Address
(6000H-6007H=Ch0-Ch8)
Output : ACC = Data ADC
Address: 08C7H

Contoh format source code :

```
;Fuzzy Address :
Fuzzify      EQU 0900h ; Address
                PetraFuz
                Engine Routine

CURRENT_INS   EQU 08h   ; Address Crisp
                Input Pertama

COG_OUTS      EQU 0Dh   ; Address Crisp
                Output Pertama

InitADC       EQU 08C0H
ReadADC       EQU 08C7H

;User equation atau konstanta:
DEMAX        EQU 060h
K3P          EQU 01h
K3N          EQU 01h

;User variabel :
                .DATA
                ORG 63h
SPOINT       DS 1
OUT          DS 1
PV           DS 1
```

```
ORG 2000H
LJMP START

INCLUDE SUHU.ASM
;Include Database Membership Function dan
;Rule yang dihasilkan oleh PetraFuz51

START        MOV SP,#66h
;Stack Pointer dimulai dari 066h karena
;63h - 65h dipakai untuk user variabel

                LCALL InitADC
                LCALL ReadADC
                MOV CURRENT_INS,A
;mengisi nilai Crisp Input pertama

                LCALL ReadADC
                MOV CURRENT_INS+1,A
;mengisi nilai Crisp Input kedua

                LCALL FUZZIFY
;memanggil PetraFuz Routine Engine

                MOV A,COG_OUTS
;mengambil Crisp Output pertama
                MOV B,COG_OUTS+1
;mengambil Crisp Output kedua
                ...

END
```

Contact Person :

Thiang, S.T.
Laboratorium Sistem Kendali
Jurusan Teknik Elektro
Universitas Kristen Petra
Jl Siwalankerto 121 – 131
Surabaya – 60236
Telp : 031-8439040 ext. 1361, 1354
Email : petrafuz@petra.ac.id, thiang@petra.ac.id