

LAPORAN TUGAS BESAR 2
MATA KULIAH SISTEM CERDAS

disusun oleh:

Amir Rachman Sulthan Sianipar (1303193124)/IT4301

Putra Wira Pratama Ramadhan (1303193116)/IT4301

Dzulfikar Fadhil Permadi (1303190102)/IT4301



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS TELKOM
BANDUNG
2021

Link Video :

<https://drive.google.com/file/d/1RHJDYnqmA0KJT0PNhDGB5Q0As4u3Pv76/view?usp=sharing&authuser=1>

Membaca File

- Masukan berupa file *.xls dengan nama masukan.xls yang minimal terdiri atas 100 baris data dan memiliki minimal dua attribute.
- Sistem membaca masukan file *.xls dan mengeluarkan output berupa file *.xls dengan nama luaran.xls yang berisi satu vektor kolom berisi 10 baris angka bernilai integer (bilangan bulat) yang menyatakan nomor baris/record id restoran (1-100) pada file Masukan.xls.

Data yang kami masukkan adalah data pasien yang berupa ID dan 2 attribute yaitu Umur dan Kunjungan yang akan digunakan sebagai parameter di dalam *Fuzzy Logic* ini yang berjumlah 100 data.

Berikut merupakan source code yang digunakan untuk memasukan data file .xls ke dalam Google Colab :

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

data_rs = pd.read_excel("Masukan.xlsx")
data_rs
```

	Id	Umur	Kunjungan
0	1	27	5
1	2	40	1
2	3	35	5
3	4	23	5
4	5	8	2
...
95	96	36	4
96	97	42	4
97	98	23	3
98	99	6	1
99	100	21	4

Jumlah dan Nama Linguistik setiap input

Variabel linguistik adalah suatu interval numerik dan mempunyai nilai-nilai linguistik, yang semantiknya didefinisikan oleh fungsi keanggotaannya.

Pada percobaan ini, data yang digunakan yaitu 100 data Pasien dengan ID 1-100. Input yang digunakan yaitu parameter Umur dan Kunjungan. Jumlah linguistik untuk tiap inputan untuk Umur memiliki 3 linguistik yaitu (anak, remaja, dewasa), dan Kunjungan memiliki 2 linguistik yaitu (jarang dan sering).

Berikut merupakan source code dari Linguistik :

```
def umur():
    x1 = [3, 17, 25, 50]
    y1 = [1, 1, 0, 0]

    x2 = [3, 17, 25, 30, 45, 50]
    y2 = [0, 0, 1, 1, 0, 0]

    x3 = [3, 30, 40, 50]
    y3 = [0, 0, 1, 1]

    plt.plot(x1, y1, 'r-', label = 'anak')
    plt.plot(x2, y2, 'y-', label = 'remaja')
    plt.plot(x3, y3, 'b-', label = 'dewasa')

    plt.title('Umur')
    plt.legend()
    plt.xticks(np.arange(min(x1), max(x1)+1, 10.0))
    plt.show()
```

```
def kunjungan():
    x1 = [1,2,3,4,5]
    y1 = [1,1,0,0,0]

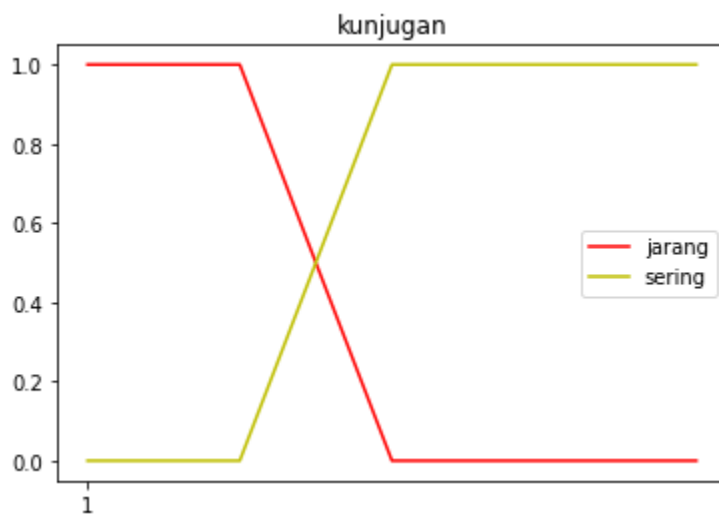
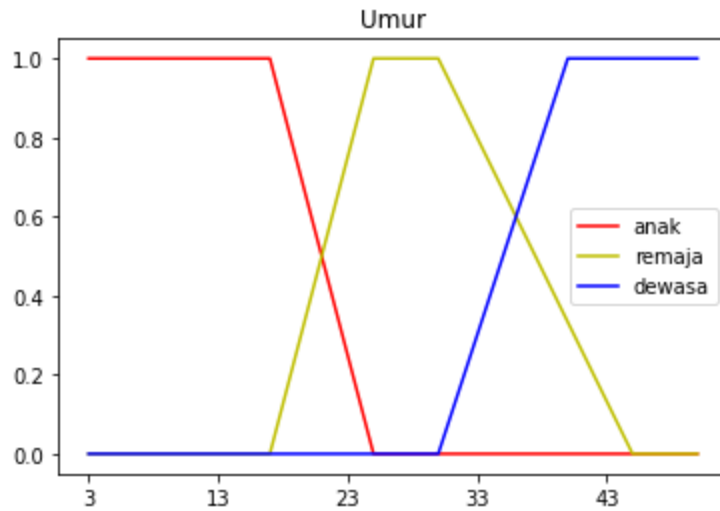
    x2 = [1,2,3,4,5]
    y2 = [0, 0, 1, 1, 1]

    plt.plot(x1, y1, 'r-', label = 'jarang')
    plt.plot(x2, y2, 'y-', label = 'sering')

    plt.title('kunjungan')
    plt.legend()
    plt.xticks(np.arange(min(x1), max(x1)+1, 10.0))
    plt.show()
```

Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Input

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik - titik input data ke dalam nilai keanggotaannya atau sering disebut dengan derajat keanggotaan yang memiliki interval 0 sampai 1. Pada percobaan ini, kelompok kami menggunakan fungsi segitiga sama kaki.



Aturan inferensi

Aturan inferensi adalah proses pemetaan sebuah ruang input ke dalam ruang output. Aturan inferensi digunakan untuk mengkombinasi.

Berikut aturan inferensi yang sudah dibuat :

```
def infrance(arrRules):
    arrBaik = []
    arrBuruk = []
    for x in range(len(arrRules)):
        if(arrRules[x][0] == 'baik'):
            arrBaik.append(arrRules[x][1])
        elif(arrRules[x][0] == 'buruk'):
            arrBuruk.append(arrRules[x][1])
    return max(arrBaik),max(arrBuruk)
```

Metode Defuzzikasi

Metode Defuzzifikasi merupakan langkah terakhir dalam suatu sistem logika fuzzy dengan tujuannya mengkonversi setiap hasil dari inference engine yang diekspresikan dalam bentuk fuzzy set kesuatu bilangan real. Hasil konversi tersebut merupakan aksi yang diambil oleh sistem kendali logika fuzzy. Metode yang kita gunakan yaitu metode defuzzifikasi sugeno.

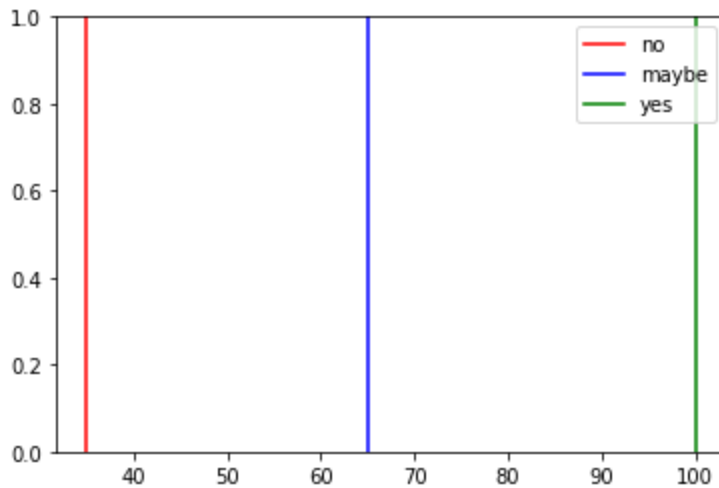
Berikut source code nya :

```
inf = [1, 3, 5]
def defuzzification(inf):
    return ((inf[1]*35)+(inf[3]*65)+(inf[5]*100))/(inf[1]+inf[3]+inf[5])

#model sugeno
plt.axvline(x=35, color='red', label='no')
plt.axvline(x=65, color='blue', label='maybe')
plt.axvline(x=100, color = 'green', label='yes')
plt.legend()
```

Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Output (sesuai metode defuzzifikasi)

Bentuk dan batas fungsi keanggotaan ouput sesuai dengan metode defuzzifikasi yang telah kami buat yaitu :



Proses Yang Dibangun

- Fuzzifikasi

Merupakan suatu proses perubahan himpunan non-fuzzy (crisp) kedalam himpunan fuzzy, masukan bukan fuzzy (crisp) dipetakan ke bentuk himpunan fuzzy sesuai dengan variasi semesta pembicaraan masukan.

```

def fuzzy_umur(usia):
    #dewasa
    if usia >= 45:
        dewasa = 1
    elif usia >= 25 and usia < 50:
        dewasa = (usia - 25) / (50 - 25)
    else:
        dewasa = 0

    #anak"
    if usia <= 5:
        anak = 1
    elif usia >= 25 and usia < 50:
        anak = (usia - 25) / (50 - 25)
    else:
        anak = 0

    #remaja
    if usia > 17 and usia <= 30:
        remaja = 1
    elif usia >= 25 and usia < 50:
        remaja = (usia - 25) / (50 - 25)
    else:
        remaja = 0

    return round(anak,2),round(remaja,2),round(dewasa,2)

```

```

def fuzzy_kunjungan(datang):
    if datang >= 3:
        sering = 1
    elif datang >= 2 and datang < 4:
        sering = (datang - 2) / (4 - 2)
    else:
        sering = 0

    if datang <= 2:
        jarang = 1
    elif datang >= 2 and datang < 4:
        jarang = (datang - 2) / (4 - 2)
    else:
        jarang = 0

    return round(jarang,1), round(sering,1)

```


- Inferensi

Inferensi memiliki tujuan yaitu mengaplikasikan aturan pada masukan fuzzy yang dihasilkan dalam proses fuzzifikasi dengan cara mengevaluasi tiap aturan dengan masukan yang dihasilkan dari proses fuzzifikasi.

```
def infrance(arrRules):
    arrBaik = []
    arrBuruk = []
    for x in range(len(arrRules)):
        if(arrRules[x][0] == 'baik'):
            arrBaik.append(arrRules[x][1])
        elif(arrRules[x][0] == 'buruk'):
            arrBuruk.append(arrRules[x][1])
    return max(arrBaik),max(arrBuruk)
```

- Defuzzifikasi

Defuzzifikasi merupakan langkah terakhir dalam suatu sistem logika fuzzy dengan tujuannya mengkonversi setiap hasil dari inference engine yang diekspresikan dalam bentuk fuzzy set kesuatu bilangan real. Hasil konversi tersebut merupakan aksi yang diambil oleh sistem kendali logika fuzzy.

```
inf = [1, 3, 5]
def defuzzification(inf):
    return ((inf[1]*35)+(inf[3]*65)+(inf[5]*100))/(inf[1]+inf[3]+inf[5])

#model sugeno
plt.axvline(x=35, color='red', label='no')
plt.axvline(x=65, color='blue', label='maybe')
plt.axvline(x=100, color = 'green', label='yes')
plt.legend()
```