

LAPORAN TUGAS PEMROGRAMAN 2
FUZZY LOGIC
IF 43 02
GROUP I / GROUP 9



Disusun oleh :

- 1. Ananda Affan Fattahila (1301194175)**
- 2. Maulana Nur (1301190402)**
- 3. Zedy Bramantia Alfareza (1301194145)**

TELKOM UNIVERSITY
FAKULTAS INFORMATIKA
PRODI S1 INFORMATIKA
BANDUNG
2021

BAB 1	3
Pendahuluan	3
1.1 Persoalan	3
BAB 2	4
Pembahasan	4
Jumlah dan Nama Linguistik Setiap Input	4
Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Input	4
Aturan Inferensi	5
Metode Defuzzifikasi	5
Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Output (sesuai metode defuzzifikasi)	5
Fungsi dan Prosedur yang Dibangun	6
BAB 3	13
Kesimpulan	13

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Persoalan

Tugas pemrograman 2 merupakan tugas kedua pada mata kuliah pengantar kecerdasan buatan. Pada tugas pemrograman ini kami, ditugaskan untuk melakukan analisis, desain, dan implementasi algoritma Fuzzy Logic ke dalam suatu program komputer.

Diberikan file restoran.xlsx berupa himpunan data 100 restoran yang ada di kota A dengan dua atribut: Kualitas pelayanan (bilangan real 1-100) dan kualitas makanan (bilangan real 1-10). Bangunlah sebuah sistem berbasis fuzzy logic untuk memilih 10 restoran terbaik di kota A. Sistem membaca masukan file restoran.xlsx dan mengeluarkan output berupa sebuah file peringkat.xlsx yang berisi satu vektor kolom berisi 10 baris angka bernilai integer (bilangan bulat) yang menyatakan nomor baris/record id restoran (1-100) pada file restoran.xlsx.

Hal yang dapat diobservasi :

- Jumlah dan Nama Linguistik setiap input
- Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Input
- Aturan Inferensi
- Metode Defuzzifikasi
- Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Output (sesuai metode defuzzifikasi)

Proses yang harus dibangun (bisa berbentuk fungsi/prosedur)

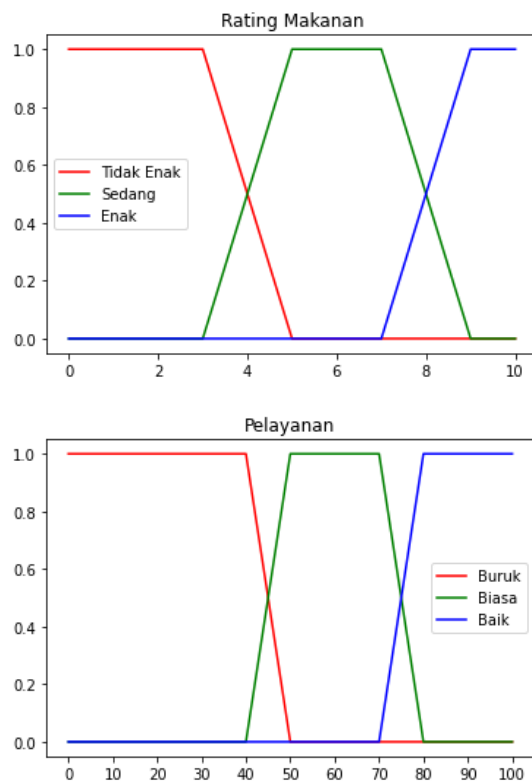
- Membaca File
- Fuzzifikasi
- Inferensi
- Defuzzifikasi

Output dari sistem adalah sebuah file peringkat.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 restoran.xls.

BAB 2

Pembahasan

1. Jumlah dan Nama Linguistik Setiap Input



2. Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Input

Pelayanan	
Buruk	0-50
Biasa	40-80
Baik	70-100

Makanan	
Tidak Enak	0-5

Sedang	3-9
Enak	7-10

3. Aturan Inferensi

Inference adalah melakukan penalaran menggunakan fuzzy input dan fuzzy rules yang telah ditentukan sehingga menghasilkan fuzzy output. Terdapat dua model inferensi yang bisa digunakan, yaitu: Model Mamdani dan Model Sugeno. Model yang digunakan dalam tupro 2 ini adalah Model Mamdani.

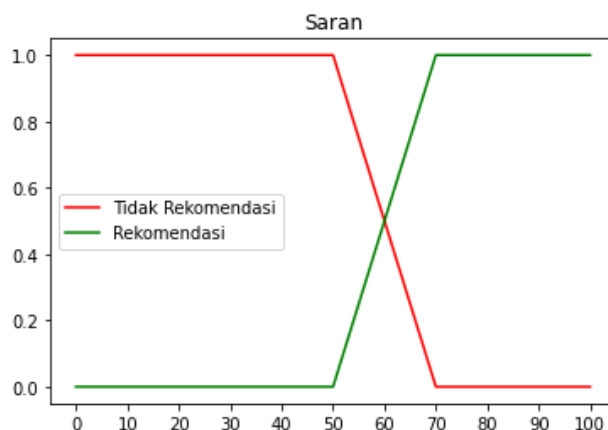
Fuzzy Rules

<u>Rating Makanan / Pelayanan</u>	<u>Tidak enak</u>	<u>Sedang</u>	<u>Enak</u>
<u>Buruk</u>	<u>Tidak Rekomendasi</u>	<u>Tidak Rekomendasi</u>	<u>Tidak Rekomendasi</u>
<u>Biasa</u>	<u>Tidak Rekomendasi</u>	<u>Tidak Rekomendasi</u>	<u>Rekomendasi</u>
<u>Baik</u>	<u>Tidak Rekomendasi</u>	<u>Rekomendasi</u>	<u>Rekomendasi</u>

4. Metode Defuzzifikasi

Defuzzifikasi merupakan langkah terakhir dalam suatu sistem logika fuzzy dengan tujuannya mengkonversi setiap hasil dari inference engine yang diekspresikan dalam bentuk fuzzy set ke suatu bilangan real. Hasil konversi tersebut merupakan aksi yang diambil oleh sistem kendali logika fuzzy. Karena itu, pemilihan metode defuzzifikasi yang sesuai juga turut mempengaruhi sistem kendali logika fuzzy dalam menghasilkan respon yang optimum. Pada dasarnya terdapat banyak metode defuzzifikasi salah satunya ada metode COA (center of area), bisektor, MOM (mean of maximum), LOM (largest of maximum) dan SOM (smallest of maximum) pada tupro 2 ini digunakan model Center of Gravity untuk proses defuzzifikasi.

5. Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Output (sesuai metode defuzzifikasi)



6. Fungsi dan Prosedur yang Dibangun

- **Akses Download**

```
#instal library untuk menulis file xlsx.  
!pip install XlsxWriter  
#akses data set dari gdrive  
!gdown --id 1jeYsBm8On5KQr0bZqaCEZnKwYtN7XjgY
```

2 Perintah di atas berguna untuk menginstal library xlsxwriter dan mendownload dataset yang kami simpan pada google drive.

- **Library**

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

Import library pandas untuk membaca dataset, matplotlib untuk membuat grafik, numpy untuk membantu membuat grafik dan xlsxwriter untuk menulis file xlsx.

- **def importData():**

```
def importData():  
    arrData = []  
    data = pd.read_excel ('https://drive.google.com/uc?id=1jeYsBm8On5KQr0bZqaCEZnKwYtN7XjgY')  
    for i in range(len(data['id'])):  
        arrData.append([])  
        arrData[i].append(data['id'][i])  
        arrData[i].append(data['pelayanan'][i])  
        arrData[i].append(data['makanan'][i])  
    return arrData
```

Prosedur di atas digunakan untuk melakukan pengambilan data dari gdrive dan menyimpan menjadi array dengan menggunakan library pandas.

- **def pelayanan():**

```
def Pelayanan():
    x1 = [0,40,50,100]
    y1 = [1,1,0,0]

    x2 = [0,40,50,70,80,100]
    y2 = [0,0,1,1,0,0]

    x3 = [0,70,80,100]
    y3 = [0,0,1,1]

    plt.plot(x1, y1,'r-',label = 'Buruk')
    plt.plot(x2, y2,'g-',label = 'Biasa')
    plt.plot(x3, y3,'b-',label = 'Baik')

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

Prosedur ini berguna untuk membuat grafik batas fungsi keanggotaan nilai pelayanan.

- **def makanan():**

```
def Makanan():
    x1 = [0,3,5,10]
    y1 = [1,1,0,0]

    x2 = [0,3,5,7,9,10]
    y2 = [0,0,1,1,0,0]

    x3 = [0,7,9,10]
    y3 = [0,0,1,1]

    plt.plot(x1, y1,'r-',label = 'Tidak Enak')
    plt.plot(x2, y2,'g-',label = 'Sedang')
    plt.plot(x3, y3,'b-',label = 'Enak')

    plt.title('Rating Makanan')
    plt.legend()
    plt.xticks(np.arange(min(x1), max(x1)+1, 2.0))
    plt.show()
```

Prosedur ini berguna untuk membuat grafik batas fungsi keanggotaan nilai rating makanan.

- **def NilaiKelayakan():**

```
def NilaiKelayakan():  
    x1 = [0,50,70,100]  
    y1 = [1,1,0,0]  
  
    x2 = [0,50,70,100]  
    y2 = [0,0,1,1]  
  
    plt.plot(x1, y1, 'r-', label = 'Tidak Rekomendasi')  
    plt.plot(x2, y2, 'g-', label = 'Rekomendasi')  
  
    plt.title('Saran')  
    plt.legend()  
    plt.xticks(np.arange(min(x1), max(x1)+1, 10.0))  
    plt.show()
```

Prosedur ini berguna untuk membuat grafik nilai kelayakan.

- **def fuzzyPelayanan(NP):**


```

def fuzzyPelayanan(NP):

    #Buruk
    if (NP ≤ 40 ) :
        buruk = 1
    elif (NP ≥ 50) :
        buruk = 0
    elif (NP > 40 and NP < 50) :
        buruk = (50-NP)/(50-40)
    #Biasa
    if (NP ≤ 40 or NP ≥ 80 ) :
        biasa = 0
    elif(NP ≥ 50 and NP ≤ 70) :
        biasa = 1
    elif(NP > 40 and NP < 50 ):
        biasa = (NP-40)/(50-40)
    elif(NP > 70 and NP < 80):
        biasa = (80-NP)/(80-70)
    #Baik
    if(NP ≤ 70):
        baik = 0
    elif(NP ≥ 80):
        baik = 1
    elif(NP > 70 and NP < 80):
        baik = (NP-70)/(80-70)
    return round(buruk,3),round(biasa,3),round(baik,3)

```

Prosedur ini berguna untuk melakukan fuzzifikasi terhadap nilai pelayanan.

- **def fuzzyMakanan(NM):**

```
def fuzzyMakanan(NM):
    #Tidak Enak
    if(NM <= 3):
        tidakenak = 1
    elif(NM >= 5):
        tidakenak = 0
    elif(NM > 3 and NM < 5):
        tidakenak = (5-NM)/(5-3)
    #Sedang
    if (NM <= 3 or NM >= 8):
        sedang = 0
    elif(NM >= 5 and NM <= 7):
        sedang = 1
    elif(NM > 3 and NM < 5):
        sedang = (NM-3)/(4-3)
    elif(NM > 7 and NM < 9):
        sedang = (9-NM)/(9-7)
    #Enak
    if(NM <= 7):
        enak = 0
    elif(NM >= 9):
        enak = 1
    elif(NM > 7 and NM < 9):
        enak = (NM-7)/(9-7)
    return round(tidakenak,3),round(sedang,3),round(enak,3)
```

Prosedur ini berguna untuk melakukan fuzzifikasi terhadap nilai rating makanan.

- **def fuzzyRules(pelayanan,makanan);**

```
def fuzzyRules(pelayanan,makanan):
    arrRules =[
        #Buruk, Tidak Enak
        ['TidakRekomendasi',min(pelayanan[0],makanan[0])],
        #Buruk, Sedang
        ['TidakRekomendasi',min(pelayanan[0],makanan[1])],
        #Buruk, Enak
        ['TidakRekomendasi',min(pelayanan[0],makanan[2])],
        #Biasa,Tidak Enak
        ['TidakRekomendasi',min(pelayanan[1],makanan[0])],
        #Biasa, Sedang
        ['TidakRekomendasi',min(pelayanan[1],makanan[1])],
        #Biasa,Enak
        ['Rekomendasi',min(pelayanan[1],makanan[2])],
        #Baik,Tidak Enak
        ['TidakRekomendasi',min(pelayanan[2],makanan[0])],
        #Baik,Sedang
        ['Rekomendasi',min(pelayanan[2],makanan[1])],
        #Baik, Enak
        ['Rekomendasi',min(pelayanan[2],makanan[2])]]
    return arrRules
```

Prosedur ini berguna untuk mendapatkan semua rules dari nilai pelayanan dan nilai rating makanan.

- **def inference(arrRules):**

```
def inference(arrRules):
    arrRekomendasi = []
    arrTidakRekomendasi = []
    for x in range(len(arrRules)):
        if(arrRules[x][0] == 'Rekomendasi'):
            arrRekomendasi.append(arrRules[x][1])
        elif(arrRules[x][0] == 'TidakRekomendasi'):
            arrTidakRekomendasi.append(arrRules[x][1])
    return max(arrRekomendasi),max(arrTidakRekomendasi)
```

Prosedur ini berguna untuk mendapatkan hasil inferensi dari nilai pelayanan dan rating makanan yang telah dijadikan sebuah array rules dengan menggunakan model mamdani.

- **def getFinalResult(arrResult):**

```
def getFinalResult(arrResult):
    arrTemp = []
    arr = arrResult[:]
    arr = sorted(arr, key=lambda x: x[1], reverse=True)
    print()
    for i in range(10):
        arrTemp.append(arr[i][0])
    return arrTemp
```

Prosedur ini berguna untuk mengambil 10 restoran terbaik berdasarkan hasil defuzzifikasi.

- **def deFuzzy(arrInference):**

```
def deFuzzy(arrInference):
    kiri = 0
    kanan = 0
    total = 0
    mamdani = [10,20,30,40,50,70,80,90,100]
    for i in range(len(mamdani)):
        if (mamdani[i] <= 50):
            kiri = kiri + (mamdani[i] * arrInference[0])
            total = total + arrInference[0]
        elif (mamdani[i]>= 70):
            kanan = kanan + (mamdani[i] * arrInference[0])
            total = total + arrInference[1]

    return (kanan + kiri)/total
```

Prosedur ini berguna untuk mendapatkan nilai defuzzifikasi menggunakan metode *center of gravity*.

- **Main Program**

```
datarestoran = importData()
Pelayanan()
print("\n")
Makanan()

arrFuzzyP = []
for i in range(len(datarestoran)):
    arrFuzzyP.append(fuzzyPelayanan(datarestoran[i][1]))
arrFuzzM = []
for i in range(len(datarestoran)):
    arrFuzzM.append(fuzzyMakanan(datarestoran[i][2]))

arrFinalResult = []

print()
for i in range(len(datarestoran)):
    fuzzy = fuzzyRules(arrFuzzyP[i],arrFuzzM[i])
    infer = inference(fuzzy)
    arrFinalResult.append([i+1,deFuzzy(infer)])

arrFinalResult = getFinalResult(arrFinalResult)
print('id:',arrFinalResult)

workbook = xlswriter.Workbook('peringkat.xlsx')
worksheet = workbook.add_worksheet("The Data")
worksheet.write(0,0,'id')

start = 1
for i in range(10):
    worksheet.write(start,0,arrFinalResult[i])
    start += 1

workbook.close()
```

7. Link Presentasi

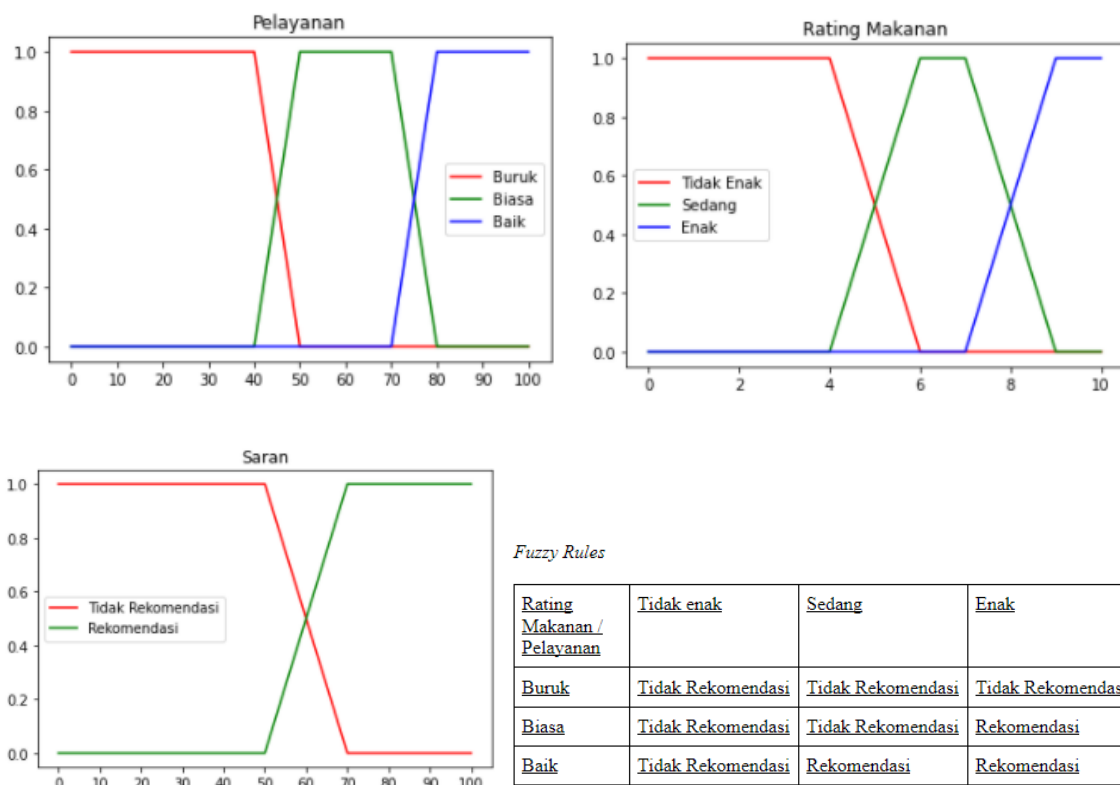
- a. Ananda Affan Fattahila
<https://youtu.be/TXKftz8gjtQ>
- b. Maulana Nur
<https://youtu.be/WGJGMoL7XI0>
- c. Zendy Bramantia Alfareza
https://youtu.be/ISPD5_OSEFY

BAB 3

Kesimpulan

Pada tugas pemrograman 2 ini disediakan soal dengan Sistem membaca masukan file restoran.xlsx dan mengeluarkan output berupa sebuah file peringkat.xlsx yang berisi satu vektor kolom berisi 10 baris angka bernilai integer (bilangan bulat) yang menyatakan nomor baris/record id restoran (1-100) pada file restoran.xlsx.

Kami menyusun tugas ini menggunakan bahasa pemrograman *python* dengan menggunakan data restoran.xlsx yang diproses menggunakan fuzzy logic dimana :



Output dari sistem adalah sebuah file peringkat.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 restoran.xls. Dengan program yang kami buat kami mendapatkan output sebagai berikut.

id: [6, 7, 16, 22, 24, 25, 27, 31, 42, 54]

AutoSave Off

peringkat - Prot...

ZENDY BRAMANTIA ALFAREZA ZB

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpFoxit PDFShare

PROTECTED VIEW

Be careful—files from the Internet can contain viruses. Unless you need to edit, it's safer to stay in Protected View.

Enable Editing

B14

Document Recovery

Excel has recovered the following files. Save the ones you wish to keep.

restoran (1).xlsx [Original]

Version created last time the...

24/04/2021 21:08

Which file do I want to save?

Close

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	id								
2		6							
3		7							
4		16							
5		22							
6		24							
7		25							
8		27							
9		31							
10		42							
11		54							
12									
13									
14									
15									
16									

The Data

100%