

# **TUGAS PEMROGRAMAN 2**

## **PENGANTAR KECERDASAN BUATAN**



**Oleh :**

Diva Annisa Febecca (1301204302)

Johanes Raphael Nandaputra (1301204243)

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA**  
**FAKULTAS INFORMATIKA**  
**UNIVERSITAS TELKOM**  
**BANDUNG**  
**2022**

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1    Latar Belakang.....	2
1.2    Permasalahan.....	2
BAB II PEMBAHASAN.....	3
2.1    Jumlah dan Nama Linguistik setiap Atribut Input.....	3
2.2    Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Input.....	3
2.2.1    Membership Kualitas Servis.....	3
2.2.1.1    Membership Kualitas Servis Buruk.....	4
2.2.1.2    Membership Kualitas Servis Biasa.....	4
2.2.1.3    Membership Kualitas Servis Bagus.....	5
2.2.2    Membership Harga.....	6
2.2.2.1    Membership Harga Murah.....	6
2.2.2.2    Membership Harga Normal.....	6
2.2.2.3    Membership Harga Mahal.....	7
2.3    Aturan Inferensi.....	8
2.4    Metode Defuzzification.....	8
2.5    Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Output.....	9
BAB III KODE PROGRAM.....	10
3.1    Library.....	10
3.2    Import Data.....	10
3.3    Grafik.....	10
3.3.1    Grafik Kualitas Servis.....	10
3.3.2    Grafik Harga.....	11
3.3.3    Grafik Nilai Kelayakan (Penilaian).....	12
3.4    Fuzzifikasi.....	12
3.4.1    Kualitas Servis.....	12
3.4.2    Harga.....	13
3.5    Inferensi.....	13
3.6    Defuzzifikasi.....	14
3.7    Sorting.....	15
3.8    Program Utama.....	16
BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN KESIMPULAN.....	17
BAB V DAFTAR PUSTAKA.....	19
BAB VI LAMPIRAN.....	20

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output (Kusuma Dewi, 2004). Penggunaan logika fuzzy sering diterapkan dalam masalah - masalah tidak pasti karena memiliki konsep yang mirip dengan konsep berpikir manusia. Logika fuzzy dapat merepresentasikan pikiran manusia ke dalam sebuah sistem. Pada logika biasa atau logika tegas kita hanya mengenal dua nilai, yaitu salah atau benar dan 0 atau 1. Sedangkan logika fuzzy merupakan suatu teori himpunan logika yang dikembangkan untuk mengatasi konsep nilai yang terdapat diantara kebenaran (true) dan kesalahan (false). Dengan menggunakan logika fuzzy nilai yang dihasilkan bukan hanya “ya” (1) atau “tidak” (0) tetapi seluruh kemungkinan diantara 0 dan 1.

### **1.2 Permasalahan**

Permasalahan tugas pemrograman ini adalah kami ditugaskan untuk membuat sebuah sistem berbasis Fuzzy Logic untuk memilih 10 bengkel terbaik di kota Bandung. Sistem yang dibuat akan membaca masukan file bengkel.xlsx dan mengeluarkan output berupa sebuah file peringkat.xlsx yang berisi 10 nomor atau ID bengkel terbaik beserta skor-nya (output Defuzzification).

## BAB II

### PEMBAHASAN

#### 2.1 Jumlah dan Nama Linguistik setiap Atribut Input

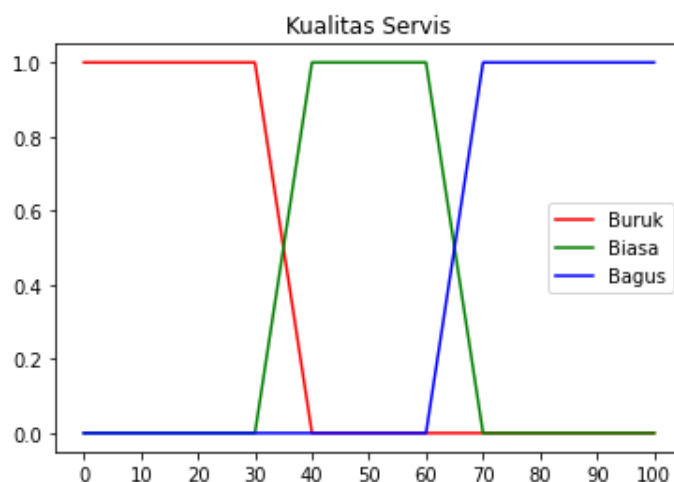
Variable Linguistik adalah variabel yang nilainya berupa kata atau kalimat dalam bahasa alami. Pada tugas pemrograman ini, kami memiliki dua variabel linguistik, yaitu Kualitas Servis dan Harga. Variabel Kualitas Servis menjelaskan tingkat kepuasan terhadap layanan yang diberikan dengan nilai riil 1 - 100 dimana semakin besar nilainya maka semakin bagus kualitas servis yang diberikan. Kami membuat tiga nilai linguistik pada variabel Kualitas Servis diantaranya Buruk, Biasa, dan Bagus. Sedangkan pada variabel Harga menjelaskan harga yang ditawarkan dengan nilai riil 1 - 10 dimana semakin besar nilainya maka semakin mahal harga yang ditawarkan. Kami membuat tiga nilai linguistik pada variabel Harga diantaranya Murah, Normal, dan Mahal. Dari data ini, akan kami olah sehingga menghasilkan output yang maksimal.

#### 2.2 Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Input

Fungsi keanggotaan (*Membership Function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 dan 1 (Djunaidi, 2005). Derajat keanggotaan sebuah variabel  $x$  dilambangkan dengan simbol  $\mu(x)$  (Sukandy, 2013). Pada pemrograman ini, terdapat dua fungsi keanggotaan, yaitu Fungsi Keanggotaan untuk Kualitas Servis dan Fungsi Keanggotaan untuk Harga.

##### 2.2.1 Membership Kualitas Servis

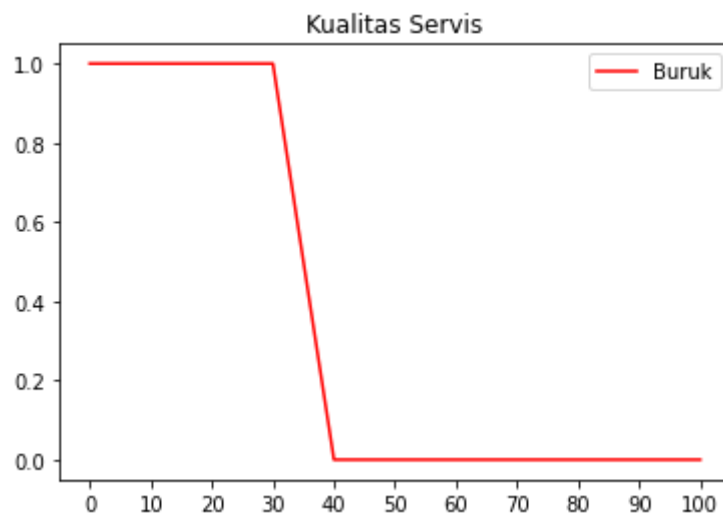
Pada membership ini, grafik yang kami buat adalah sebagai berikut:



### 2.2.1.1 Membership Kualitas Servis Buruk

Pada membership kualitas servis buruk, kami menggunakan batasan 1 sampai 30 sehingga kami mendesain membership ini seperti berikut.

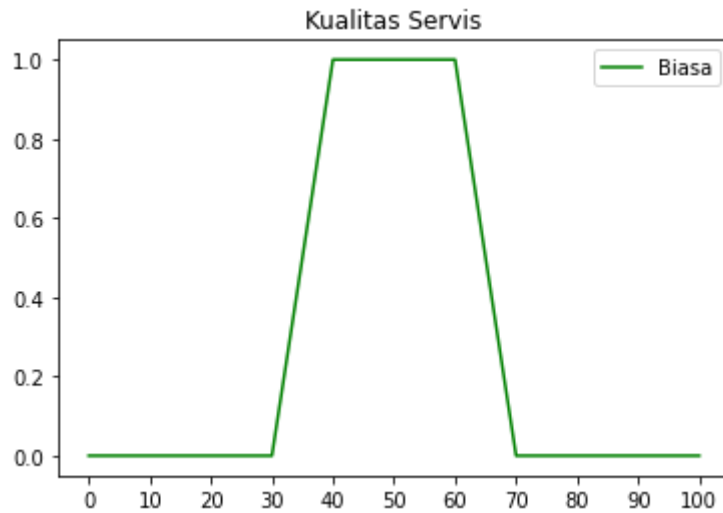
$$\mu(NS) = \begin{cases} 0, & NS \geq 40 \\ 1, & NS \leq 30 \\ \frac{40 - NS}{40 - 30}, & 30 < NS < 40 \end{cases}$$



### 2.2.1.2 Membership Kualitas Servis Biasa

Pada membership kualitas servis biasa, kami menggunakan batasan 40 sampai 60 sehingga kami mendesain membership ini seperti berikut.

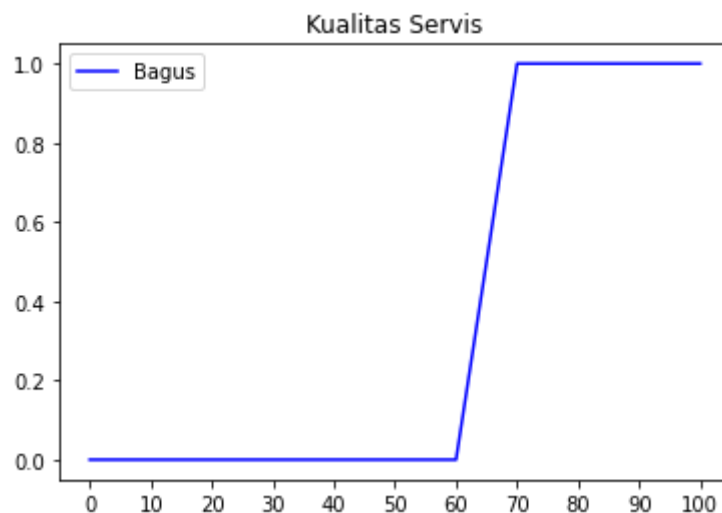
$$\mu(NS) = \begin{cases} 0, & 30 \geq NS \geq 70 \\ 1, & 40 \leq NS \leq 60 \\ \frac{NS - 30}{40 - 30}, & 30 < NS < 40 \\ \frac{70 - NS}{70 - 60}, & 60 < NS < 70 \end{cases}$$



### 2.2.1.3 Membership Kualitas Servis Bagus

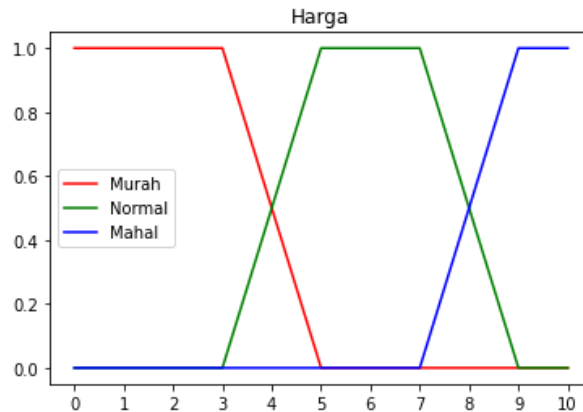
Pada membership kualitas servis bagus, kami menggunakan batasan 70 sampai 100 sehingga kami mendesain membership ini seperti berikut.

$$\mu(NS) = \begin{cases} 0, & NS \leq 60 \\ 1, & NS \geq 70 \\ \frac{NS - 60}{70 - 60}, & 60 < NS < 70 \end{cases}$$



## 2.2.2 Membership Harga

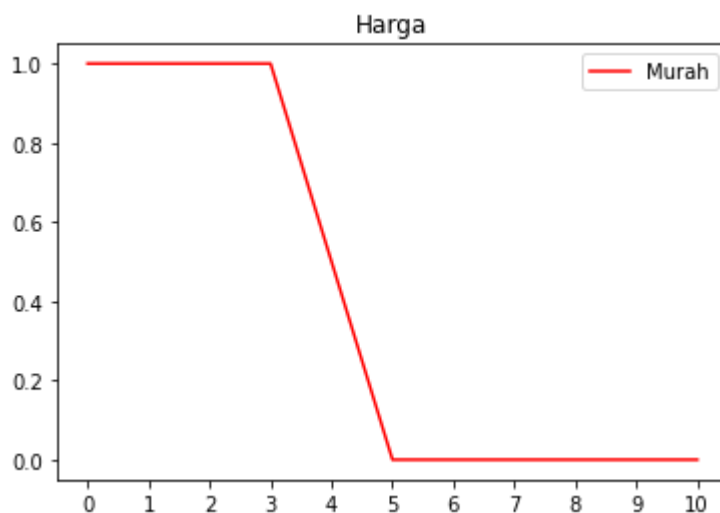
Pada membership ini, grafik yang kami buat adalah sebagai berikut



### 2.2.2.1 Membership Harga Murah

Pada membership harga murah, kami menggunakan batasan 1 sampai 3 sehingga kami mendesain membership ini seperti berikut.

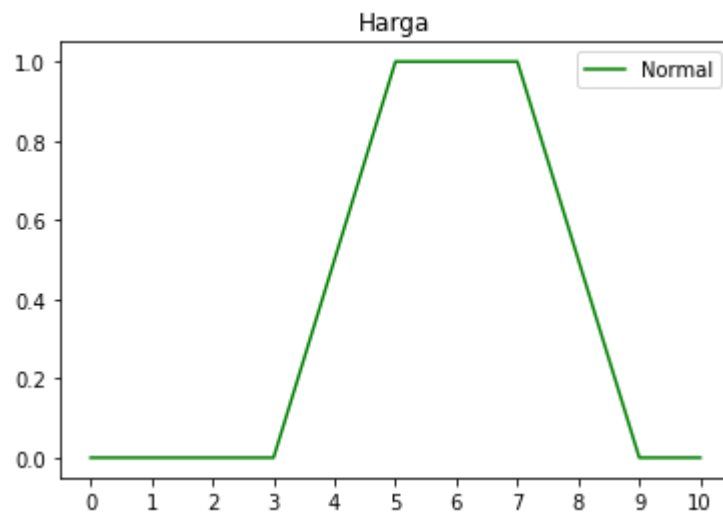
$$\mu(NH) = \begin{cases} 0, & NH \geq 5 \\ 1, & NH \leq 3 \\ \frac{5 - NH}{5 - 3}, & 3 < NH < 5 \end{cases}$$



### 2.2.2.2 Membership Harga Normal

Pada membership harga normal, kami menggunakan batasan 4 sampai 7 sehingga kami mendesain membership ini seperti berikut.

$$\mu(NH) = \begin{cases} 0, & 3 \geq NH \geq 8 \\ 1, & 5 \leq NH \leq 7 \\ \frac{NH - 3}{5 - 3}, & 3 < NH < 5 \\ \frac{9 - NH}{9 - 7}, & 7 < NH < 9 \end{cases}$$

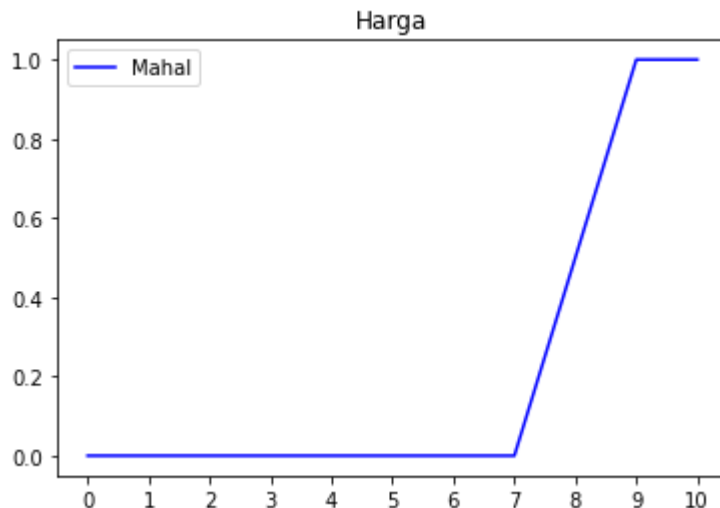


### 2.2.2.3 Membership Harga Mahal

Pada membership harga mahal, kami menggunakan batasan 8 sampai 10 sehingga kami mendesain membership ini seperti berikut.

$$\mu(NH) = \begin{cases} 0, & NH \leq 7 \\ 1, & NH \geq 9 \\ \frac{NH - 7}{9 - 7}, & 7 < NH < 9 \end{cases}$$





### 2.3. Aturan Inferensi

Inferensi merupakan tahap evaluasi pada aturan fuzzy (*Fuzzy Rule*). Tahap evaluasi dilakukan berdasarkan penalaran dengan menggunakan input fuzzy dan aturan fuzzy (*Fuzzy Rule*) sehingga diperoleh output berupa himpunan fuzzy. Aturan Inferensi yang kami gunakan memiliki dua variabel dari Penilaian, yaitu Tidak Direkomendasikan dan Direkomendasikan. Tabelnya sebagai berikut:

Kualitas Servis	Harga	Penilaian
Buruk	Murah	Direkomendasikan
Buruk	Normal	Tidak Direkomendasikan
Buruk	Mahal	Tidak Direkomendasikan
Biasa	Murah	Direkomendasikan
Biasa	Normal	Direkomendasikan
Biasa	Mahal	Tidak Direkomendasikan
Bagus	Murah	Direkomendasikan
Bagus	Normal	Direkomendasikan
Bagus	Mahal	Direkomendasikan

### 2.4 Metode Defuzzification

Defuzzification merupakan proses pengubahan variabel yang berbentuk fuzzy menjadi variabel tegas (*crisp*) (Zadeh, 1996). Metode defuzzifikasi yang kami gunakan adalah Mamdani Style. Menurut Bova (2010) dalam prosesnya Mamdani Style lebih memperhatikan kondisi yang akan terjadi untuk setiap daerah fuzzynya

sehingga menghasilkan hasil keputusan yang lebih akurat. Selain itu, menurut Salman (2010) Mamdani Style merupakan metode dalam penarikan kesimpulan yang paling mudah dimengerti oleh manusia karena paling sesuai dengan naluri manusia sehingga dengan menggunakan Mamdani Style akan menghasilkan keputusan terbaik untuk suatu permasalahan. Berdasarkan pernyataan diatas itulah yang menjadi alasan kami untuk menggunakan Mamdani Style. Persamaan yang digunakan dapat dilihat sebagai berikut:

$$z^* = \frac{\int \mu B(z_r) \cdot z_r \, dz}{\int \mu B(z_r) \, dz}$$

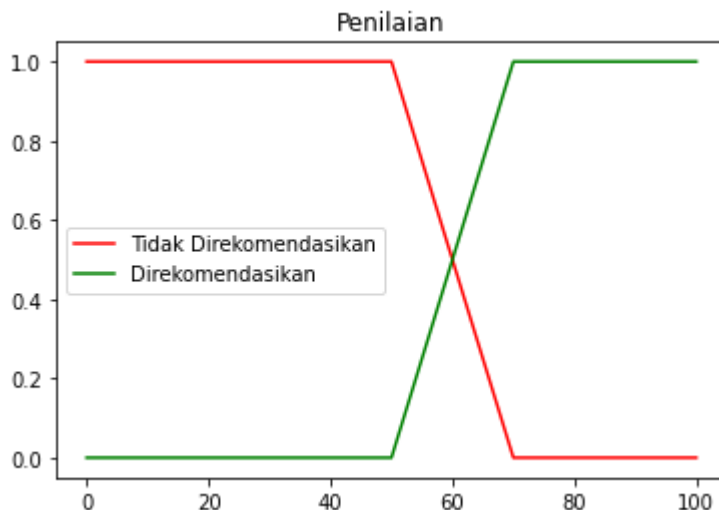
$$z^* = \frac{\sum_{i=1}^n \mu B(z_i) \cdot z_i}{\sum_{i=1}^n \mu B(z_i)}$$

## 2.5 Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Output

Output dari program ini berupa Penilaian yang terdiri dari dua variabel, yaitu Tidak Direkomendasikan dan Direkomendasikan, berupa nilai riil dari 0 sampai 100.

- Tidak Direkomendasikan : 0 - 50
- Direkomendasikan : 70 - 100

Graf dapat dilihat sebagai berikut:



Setelah itu, akan dilakukan proses pengurutan hasil 10 terbaik berdasarkan score tiap id.

## BAB III

### KODE PROGRAM

#### 3.1 Library

Terdapat 4 library yang di import pada program ini untuk membantu proses Fuzzy System ini. Library tertera pada gambar.

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

#### 3.2 Import Data

Penggunaan library pandas untuk membaca file 'bengkel.xlsx'. Fungsi pembacaan data tertera pada gambar.

```
def importData():
    dataBengkel = []
    data = pd.read_excel("bengkel.xlsx")
    for i in range(len(data['id'])):
        dataBengkel.append([])
        dataBengkel[i].append(data['id'][i])
        dataBengkel[i].append(data['servis'][i])
        dataBengkel[i].append(data['harga'][i])
    return dataBengkel
```

#### 3.3 Grafik

##### 3.3.1 Grafik Kualitas Servis

Pengimplementasian kode untuk membuat grafik membership kualitas servis dapat dilihat pada gambar berikut.

```
def servis():
    #buruk
    x1 = [0, 30, 40, 100]
    y1 = [1, 1, 0, 0]

    #biasa
    x2 = [0, 30, 40, 60, 70, 100]
    y2 = [0, 0, 1, 1, 0, 0]

    #bagus
    x3 = [0, 60, 70, 100]
    y3 = [0, 0, 1, 1]

    plt.plot(x1, y1, 'red', label = "Buruk")
    plt.plot(x2, y2, 'green', label = "Biasa")
    plt.plot(x3, y3, 'blue', label = "Bagus")

    plt.title("Kualitas Servis")
    plt.legend()
    plt.xticks(np.arange(min(x1), max(x1)+1, 10.0))
    plt.show()
```

### 3.3.2 Grafik Harga

Pengimplementasian kode untuk membuat grafik membership harga dapat dilihat pada gambar berikut.

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

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

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

    plt.plot(x1, y1, 'red', label = "Murah")
    plt.plot(x2, y2, 'green', label = "Normal")
    plt.plot(x3, y3, 'blue', label = "Mahal")

    plt.title("Harga")
    plt.legend()
    plt.xticks(np.arange(min(x1), max(x1)+1, 1.0))
    plt.show()
```

### 3.3.3 Grafik Nilai Kelayakan (Penilaian)

Pengimplementasian kode untuk membuat grafik membership nilai kelayakan (penilaian) dapat dilihat pada gambar berikut.

```
def nilaiKelayakan():  
    #tidak direkomendasikan  
    x1 = [0, 50, 70, 100]  
    y1 = [1, 1, 0, 0]  
  
    #direkomendasikan  
    x2 = [0, 50, 70, 100]  
    y2 = [0, 0, 1, 1]  
  
    plt.plot(x1, y1, 'red', label="Tidak Direkomendasikan")  
    plt.plot(x2, y2, 'green', label="Direkomendasikan")  
  
    plt.title("Penilaian")  
    plt.legend()  
    plt.show()
```

## 3.4 Fuzzifikasi

### 3.4.1 Kualitas Servis

Pada Kualitas Servis dengan batas 1 - 30 (buruk), 40 - 60 (biasa), dan 70 - 100 (bagus), implementasi kode yang kami gunakan adalah sebagai berikut:

```
def fuzzyServis(NS):  
  
    #buruk  
    if (NS <= 30):  
        buruk = 1  
    elif (NS >= 40):  
        buruk = 0  
    elif (NS > 30 and NS < 40):  
        buruk = (40 - NS) / (40 - 30)  
  
    #biasa  
    if (NS <= 30 or NS >= 70):  
        biasa = 0  
    elif (NS >= 40 and NS <= 60):  
        biasa = 1  
    elif (NS > 30 and NS < 40):  
        biasa = (NS - 30) / (40 - 30)  
    elif (NS > 60 and NS < 70):  
        biasa = (70 - NS) / (70 - 60)  
  
    #bagus  
    if (NS <= 60):  
        bagus = 0  
    elif (NS >= 70):  
        bagus = 1  
    elif (NS > 60 and NS < 70):  
        bagus = (NS - 60) / (70 - 60)  
  
    return round(buruk, 3), round(biasa, 3), round(bagus, 3)
```

### 3.4.2 Harga

Pada Harga dengan batasan 1 - 3 (murah), 4 - 7 (normal), dan 8 - 10 (mahal), implementasi yang kami gunakan adalah sebagai berikut:

```
def fuzzyHarga(NH):  
  
    #murah  
    if (NH <= 3):  
        murah = 1  
    elif (NH >= 5):  
        murah = 0  
    elif (NH > 3 and NH < 5):  
        murah = (5 - NH) / (5 - 3)  
  
    #normal  
    if (NH <= 3 or NH >= 8):  
        normal = 0  
    elif (NH >= 5 and NH <= 7):  
        normal = 1  
    elif (NH > 3 and NH < 5):  
        normal = (NH - 3) / (5 - 3)  
    elif (NH > 7 and NH < 9):  
        normal = (9 - NH) / (9 - 7)  
  
    #mahal  
    if (NH <= 7):  
        mahal = 0  
    elif (NH >= 9):  
        mahal = 1  
    elif (NH > 7 and NH < 9):  
        mahal = (NH - 7) / (9 - 7)  
  
    return round(murah, 3), round(normal, 3), round(mahal, 3)
```

## 3.5 Inferensi

Aturan Inferensi yang kami gunakan memiliki 2 keluaran, Tidak Direkomendasikan dan Direkomendasikan. Penggunaan Inferensi dapat dilihat pada gambar berikut.

```
def fuzzyRules(servis, harga):
    arrRules = [
        #Buruk, Murah
        ['Direkomendasikan', min(servis[0], harga[0])],
        #Buruk, Normal
        ['Tidak Direkomendasikan', min(servis[0], harga[1])],
        #Buruk, Mahal
        ['Tidak Direkomendasikan', min(servis[0], harga[2])],
        #Biasa, Murah
        ['Direkomendasikan', min(servis[1], harga[0])],
        #Biasa, Normal
        ['Direkomendasikan', min(servis[1], harga[1])],
        #Biasa, Mahal
        ['Tidak Direkomendasikan', min(servis[1], harga[2])],
        #Bagus, Murah
        ['Direkomendasikan', min(servis[2], harga[0])],
        #Bagus, Normal
        ['Direkomendasikan', min(servis[2], harga[1])],
        #Bagus, Mahal
        ['Direkomendasikan', min(servis[2], harga[2])]
    ]

    return arrRules
```

```
def inferensi(arrRules):
    arrDirekomendasikan = []
    arrTidakDirekomendasikan = []

    for i in range(len(arrRules)):
        if(arrRules[i][0] == "Direkomendasikan"):
            arrDirekomendasikan.append(arrRules[i][1])
        elif(arrRules[i][0] == "Tidak Direkomendasikan"):
            arrTidakDirekomendasikan.append(arrRules[i][1])

    return max(arrDirekomendasikan), max(arrTidakDirekomendasikan)
```

### 3.6 Defuzzifikasi

Pada metode defuzzifikasi, digunakan metode Mamdani-Style. Pengimplementasiannya dapat dilihat sebagai berikut.

```
def defuzzifikasi(arrInference):
    kiri = 0
    kanan = 0
    total = 0
    mamdani = [10,20,30,40,50,60,70,80,90,100]
    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
```

### 3.7 Sorting

Proses mengurutkan dari hasil menjadi hanya 10 terbaik dapat dilihat sebagai berikut.

```
def top10(arrResult):
    arrTemp = []
    arr = arrResult[:]
    arr = sorted(arr, key=lambda x: x[1], reverse=True)

    for i in range(10):
        arrTemp.append(arr[i])
    return arrTemp
```



### 3.8 Program Utama

Pada program utama, tiap fungsi untuk membantu proses mendapatkan nilai/score hasil Fuzzy tiap bengkel tertera pada gambar berikut.

```
# Membaca file dan dimasukkan ke dalam dataBengkel
dataBengkel = importData()

# Grafik
servis()
print()
harga()
print()
nilaiKelayakan()
print()

# Proses Fuzifikasi untuk kualitas servis
arrFuzzyServis = []
for i in range(len(dataBengkel)):
    arrFuzzyServis.append(fuzzyServis(dataBengkel[i][1]))

# Proses Fuzifikasi untuk harga
arrFuzzyHarga = []
for i in range(len(dataBengkel)):
    arrFuzzyHarga.append(fuzzyHarga(dataBengkel[i][2]))

# Proses mendapatkan nilai defuzifikasi
arrFinalResult = []
for i in range(len(dataBengkel)):
    # Mendapat aturan untuk melakukan inferensi
    fuzzy = fuzzyRules(arrFuzzyServis[i], arrFuzzyHarga[i])
    # Mendapatkan nilai kelayakan untuk di hitung dalam defuzzifikasi
    infer = inferensi(fuzzy)
    # Mendapatkan nilai defuzzifikasi
    arrFinalResult.append([i+1, defuzzifikasi(infer)])

# Score tiap id bengkel
for i in range(len(arrFinalResult)):
    print('id:', arrFinalResult[i][0], ' | score:', arrFinalResult[i][1])

# Mendapatkan 10 bengkel terbaik
arrFinalResult = top10(arrFinalResult)

# 10 Bengkel terbaik
print("\n\nTOP 10")
for i in range(len(arrFinalResult)):
    print('id:', arrFinalResult[i][0], ' | score:', arrFinalResult[i][1])

# Pembuatan file excel
workbook = xlswriter.Workbook('peringkat.xlsx')
worksheet = workbook.add_worksheet("Hasil Fuzzy")
worksheet.write(0,0,'id')
worksheet.write(0,1,'score')

# Memasukkan hasil 10 bengkel terbaik ke file excel
for i in range(len(arrFinalResult)):
    worksheet.write(i+1, 0, arrFinalResult[i][0])
    worksheet.write(i+1, 1, arrFinalResult[i][1])

workbook.close()
```

## BAB IV

### HASIL PERCOBAAN DAN KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan yang telah kami lakukan, didapatkan score tiap id sebagai berikut:

id: 1   score: 98.0	id: 15   score: 98.0	id: 29   score: 0.0
id: 2   score: 98.0	id: 16   score: 98.0	id: 30   score: 0.0
id: 3   score: 98.0	id: 17   score: 98.0	id: 31   score: 98.0
id: 4   score: 98.0	id: 18   score: 0.0	id: 32   score: 98.0
id: 5   score: 54.44444444444444	id: 19   score: 98.0	id: 33   score: 0.0
id: 6   score: 0.0	id: 20   score: 0.0	id: 34   score: 98.0
id: 7   score: 19.6	id: 21   score: 98.0	id: 35   score: 98.0
id: 8   score: 0.0	id: 22   score: 98.0	id: 36   score: 23.333333333333332
id: 9   score: 98.0	id: 23   score: 54.44444444444444	id: 37   score: 54.44444444444444
id: 10   score: 0.0	id: 24   score: 98.0	id: 38   score: 98.0
id: 11   score: 0.0	id: 25   score: 11.951219512195124	id: 39   score: 98.0
id: 12   score: 81.66666666666666	id: 26   score: 98.0	id: 40   score: 0.0
id: 13   score: 98.0	id: 27   score: 0.0	id: 41   score: 98.0
id: 14   score: 0.0	id: 28   score: 98.0	id: 42   score: 98.0
id: 43   score: 98.0	id: 57   score: 98.0	id: 70   score: 98.0
id: 44   score: 98.0	id: 58   score: 98.0	id: 71   score: 98.0
id: 45   score: 0.0	id: 59   score: 54.44444444444444	id: 72   score: 0.0
id: 46   score: 98.0	id: 60   score: 98.0	id: 73   score: 0.0
id: 47   score: 98.0	id: 61   score: 98.0	id: 74   score: 98.0
id: 48   score: 98.0	id: 62   score: 11.951219512195124	id: 75   score: 98.0
id: 49   score: 98.0	id: 63   score: 98.0	id: 76   score: 98.0
id: 50   score: 98.0	id: 64   score: 98.0	id: 77   score: 0.0
id: 51   score: 0.0	id: 65   score: 0.0	id: 78   score: 98.0
id: 52   score: 98.0	id: 66   score: 0.0	id: 79   score: 98.0
id: 53   score: 0.0	id: 67   score: 54.44444444444444	id: 80   score: 0.0
id: 54   score: 44.54545454545454	id: 68   score: 98.0	id: 81   score: 0.0
id: 55   score: 98.0	id: 69   score: 98.0	id: 82   score: 54.44444444444444
id: 56   score: 98.0	id: 70   score: 98.0	id: 83   score: 84.48275862068965

id: 84   score: 98.0	id: 98   score: 0.0
id: 85   score: 54.44444444444444	id: 99   score: 0.0
id: 86   score: 0.0	id: 100   score: 0.0
id: 87   score: 98.0	
id: 88   score: 0.0	
id: 89   score: 98.0	
id: 90   score: 98.0	
id: 91   score: 98.0	
id: 92   score: 98.0	
id: 93   score: 0.0	
id: 94   score: 98.0	
id: 95   score: 42.0	
id: 96   score: 98.0	
id: 97   score: 98.0	
	TOP 10
	id: 1   score: 98.0
	id: 2   score: 98.0
	id: 3   score: 98.0
	id: 4   score: 98.0
	id: 9   score: 98.0
	id: 13   score: 98.0
	id: 15   score: 98.0
	id: 16   score: 98.0
	id: 17   score: 98.0
	id: 19   score: 98.0

Jadi, dengan perhitungan menggunakan Fuzzy Logic, kita mendapatkan hasil yang maksimal (dapat dilihat pada hasil keluaran pada gambar diatas). Output program akan disimpan pada file ‘peringkat.xlsx’ yang berisi score dari 10 data tertinggi yang sudah diolah, dengan hasil olahannya tertampil sebagai berikut.

id	score
1	98
2	98
3	98
4	98
9	98
13	98
15	98
16	98
17	98
19	98

## **BAB V**

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Djunaidi, M. 2005. Penentuan Jumlah Produksi Dengan Aplikasi Metode Fuzzy Mamdani. Jurnal Teknik Industri UMS.
- Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. 2004. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Edisi 1. Yogyakarta; Graha Ilmu.
- Salman, M.A.2010. A Comparion of Mamdani and Sugeno Inference Systems For a Satellite Image Classification. Anbar Journal for Engineering Science.
- Simone Bova, P.C.2010. A Logical Analysis of Mamdani-type Fuzzy Inference. I Theoretical Bases.
- Sukandy, D.M. 2013. Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Memprediksi Jumlah Produksi Minyak Kelapa Sawit Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Permintaan. Jurnal STMIK GI MDP.
- Zadeh L.A., Klit, G.J., dan Yuan B.1996. Fuzzy sets, Fuzzy Logic, and Fuzzy Systems: Selected Papers. World Scientific. Singapore.

## **BAB VI**

### **LAMPIRAN**

<b>Nama</b>	<b>NIM</b>	<b>Peran</b>
Johanes Raphael Nandaputra	1301204243	Coding, Video, Laporan
Diva Annisa Febecca	1301204302	Coding, Video, Laporan

Link Souce Code :

<https://colab.research.google.com/drive/1iHgVa3f0uhv59C2JbT2fJk1plC5pYdAw?usp=sharing>

Link Video :

<https://youtu.be/4-MxWZrx0xA>