

LAPORAN TUGAS PEMROGRAMAN 02
PENGANTAR KECERDASAN BUATAN



Disusun oleh :
Citakamalia (1301204122)
Felix Timothy Pasaribu (1301201593)

Daftar Isi

1. BAB I Pendahuluan	
1.1. Rumusan Masalah.....	3
1.2. Tujuan.....	3
2. BAB II Analisis dan Desain	
2.1. Jumlah dan Nama Linguistik setiap atribut input.....	4
2.2. Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Input.....	4
2.3. Aturan Inferensi.....	4
2.4. Metode Defuzzification.....	4
2.5. Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Output (sesuai metode Defuzzification)...	5
3. BAB III Implementasi Code	
3.1. Membaca data dari file.....	6
3.2. Fuzzification.....	7
3.3. Inferensi.....	8
3.4. Defuzzification.....	8
3.5. Menyimpan output ke file.....	9
4. BAB IV Penutup	
4.1. Kesimpulan.....	10

BAB I

Pendahuluan

1.1 Rumusan Masalah

Dalam laporan ini, kami melakukan analisis, desain, dan membangun sebuah sistem berbasis Fuzzy Logic untuk memilih 10 bengkel terbaik di kota Bandung berdasarkan masukan file bengkel.xlsx dan mengeluarkan output berupa sebuah file peringkat.xlsx yang berisi 10 nomor/ID bengkel terbaik beserta skor-nya (output Defuzzification).

1.2 Tujuan

Tujuan dari Laporan Tugas Pemrograman 02 Mata Kuliah Pengantar Kecerdasan Buatan (CII-2M3) ini untuk memilih 10 bengkel terbaik yang ada di Kota Bandung dengan diberikan atribut kualitas Servis dan Harga serta mendesain dan mengimplementasikannya menggunakan metode Fuzzy Logic.

BAB II

Analisis dan Desain

2.1 Jumlah dan Nama Linguistik setiap atribut input

Variabel linguistik merupakan sebuah variabel yang mempunyai nilai berupa kata-kata dalam bahasa alamiah bukan angka. Contoh variabel linguistik misalnya kecepatan, ketinggian, dan sebagainya. Contoh nilai linguistik dari kecepatan misalnya sangat cepat, cepat, lambat, dan lain sebagainya.

Terdapat dua variabel linguistik pada penelitian kami, yaitu Kualitas Servis dan Harga. Variabel Kualitas Servis menjelaskan kualitas servis dari suatu bengkel, nilai linguistik yang kami gunakan diantaranya: Sangat Bagus, Bagus, dan Buruk. Variabel linguistik Harga menjelaskan harga servis suatu bengkel, dengan menggunakan tiga nilai variabel, diantaranya: Murah, Normal, dan Mahal.

2.2 Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan input

Variabel linguistik Kualitas Servis didefinisikan pada interval $[0, 100]$ dalam bentuk bilangan real, lalu variabel linguistik Harga didefinisikan pada interval $[0, 10]$ dalam bentuk bilangan real.

Pada variabel Kualitas Servis grafik berbentuk linear naik dan linear turun, dianggap Sangat Bagus ketika bernilai ≥ 80 , , dianggap Baik ketika bernilai ≥ 40 dan ≤ 75 , dan dianggap Buruk ketika bernilai ≤ 25 . Apabila nilai Harga berada di antara dua nilai linguistik, maka akan dianggap sebagian-sebagian.

Pada variabel Harga grafik berbentuk linear naik dan linear turun, harga dianggap Mahal ketika bernilai ≥ 7 , dianggap Normal ketika bernilai tepat di 5, dan dianggap Murah ketika bernilai ≤ 2 . Apabila nilai Harga berada di antara dua nilai linguistik, maka akan dianggap sebagian-sebagian.

2.3 Aturan Inferensi

Inference melakukan penalaran menggunakan fuzzy input dan aturan fuzzy yang telah ditentukan sehingga menghasilkan fuzzy output. Terdapat dua model inferensi yang bisa digunakan, yaitu: Model Mamdani dan Model Sugeno. Pada penelitian kami menggunakan Model Sugeno. Metode Sugeno merupakan metode inferensi fuzzy untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF – THEN, dimana output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear.

2.4 Metode Defuzzification

Nilai Kelayakan ditentukan oleh hasil yang sesuai dengan aturan inferensi yang telah didefinisikan. Pada penelitian kami, akan didefinisikan aturan inferensi yang berisi 9 aturan dalam bentuk tabel yang menjelaskan proses inferensi lebih rinci. Contoh kondisinya pada penelitian kami yaitu, “Bengkel terbaik adalah bengkel yang memiliki kualitas servis sangat bagus dengan harga murah. Maka nilai kelayakannya adalah memuaskan.”

2.5 Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Output (sesuai metode Defuzzification)

Metode yang digunakan adalah Sugeno, sehingga batas nilai kelayakan konstan dan tidak berbentuk. Digunakan 3 konstanta, yaitu 100 untuk memuaskan, 60 untuk cukup, dan 30 untuk buruk.

BAB III

Implementasi Code

3.1 Membaca data dari file

Membaca data dari file disini adalah untuk membaca kumpulan data yang merupakan pembacaan dari sebuah file, disini kami menggunakan google colab untuk membaca sebuah file yang berbentuk excel (bengkel.xlsx) yaitu dengan excel tersebut dapat tertulis atau output sebuah data dari (bengkel.xlsx) tersebut.

```
[1] !gdown --id 1tJ4xAsuVl8NDZk6PhX11tyH60a8QGjVX

/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/gdown/cli.py:131: FutureWarning: Option '--id' was deprecated in version 4.3.1 and will be removed in 5.0.
category=FutureWarning,
Downloading...
From: https://drive.google.com/uc?id=1tJ4xAsuVl8NDZk6PhX11tyH60a8QGjVX
To: /content/bengkel.xlsx
100% 16.9k/16.9k [00:00<00:00, 22.1MB/s]
```

```
[2] import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
```

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

Kemudian dari fungsi import data disini fungsi untuk mengimport data dengan menampilkan dataset yang terdiri dari 'id' 'servis' dan 'harga' yang terdapat pada tabel excel yang diberikan dan akan mengoutput data-data nilai tersebut.

3.2 Fuzzification

Fuzzification yaitu suatu proses mengubah suatu masukan dari bentuk crisp menjadi variabel linguistik yang biasanya disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan fuzzy dengan suatu fungsi keanggotaannya masing-masing.

Berikut ini adalah code dari fuzzy crisp untuk variabel service dengan nilai 0-100 dengan pembagian 3 fuzzy value yang terdiri dari Buruk, Bagus, dan Sangat Bagus.

```
def FuzzyService(NS):
    Buruk = 0
    #Buruk
    if (NS <= 25):
        Buruk = 1
    elif (NS >= 40):
        Buruk = 0
    elif (NS < 25 and NS < 40):
        Buruk = (40-NS)/(40-25)

    Bagus = 0
    #Bagus
    if (NS <= 25 or NS >= 80):
        Bagus = 0
    elif (NS >= 40 and NS <= 75):
        Bagus = 1
    elif (NS > 25 and NS < 40):
        Bagus = (NS - 25) / (40 - 25)
    elif (NS > 75 and NS < 80):
        Bagus = (80 - NS) / (80 - 75)

    SangatBagus = 0
    #Sangat Bagus
    if (NS <= 75):
        SangatBagus = 0
    elif (NS >= 80 and NS <= 100):
        SangatBagus = 1
    elif (NS > 75 and NS < 80):
        SangatBagus = (NS - 75) / (80 - 75)
    return round(Buruk,3), round(Bagus,3), round(SangatBagus, 3)
```

Berikut ini adalah code dari fuzzy crisp untuk variabel price dengan nilai 0-10 dengan pembagian 3 fuzzy value yang terdiri dari Murah, Normal, Mahal.

```
def FuzzyPrice(NP):
    Murah = 0
    #Murah
    if (NP <= 2):
        Murah = 1
    elif (NP > 5):
        Murah = 0
    elif (NP > 2 and NP < 5):
        Murah = (5 - NP) / (5 - 2)

    Normal = 0
    #Normal
    if (NP <= 2 or NP >= 7):
        Normal = 0
    elif (NP >= 5 and NP <= 6):
        Normal = 1
    elif (NP > 2 and NP < 5):
        Normal = (NP - 2) / (5 - 2)
    elif (NP > 6 and NP < 7):
        Normal = (7 - NP) / (7 - 6)

    Mahal = 0
    #Mahal
    if (NP <= 6):
        Mahal = 0
    elif (NP >= 7 and NP <= 10):
        Mahal = 1
    elif (NP > 6 and NP < 7):
        Mahal = (NP - 6) / (7 - 6)
    return round(Murah,3), round(Normal,3), round(Mahal,3)
```

Seperti pada pengertian fuzzification itu sendiri mengubah bentuk data(crisp) menjadi variabel linguistik dan inilah pembagian dari fungsi linguistik :

Fungsi Linguistik

Kualitas Servis

1. Sangat Bagus -> 80 - 100
2. Bagus -> 40 - 75
3. Buruk -> 0 - 30

Price

1. Murah -> 1 - 3
2. Normal -> 4 - 6
3. Mahal -> 7 - 10

3.3 Inferensi

Proses inferensi dilakukan dengan pemodelan Sugeno, inferensi fuzzy ini dimana digunakan sebagai alat untuk mewakili pengetahuan yang berbeda tentang suatu masalah, serta untuk memodelkan interaksi dan hubungan yang ada antara variabel tersebut. Seperti pada contoh bengkel.xlsx ini terdapat inferensi atau aturan terhadap 2 variabel yaitu service dan price agar menghasilkan hasil yang terdiri dari 'memuaskan', 'cukup', dan 'jelek'.

```
def FuzzyRules(service, price):
    arrRules = [
        ["Jelek", min(service[0], price[0])],
        ["Jelek", min(service[0], price[1])],
        ["Memuaskan", min(service[0], price[2])],
        ["Jelek", min(service[1], price[0])],
        ["Memuaskan", min(service[1], price[1])],
        ["Cukup", min(service[1], price[2])],
        ["Memuaskan", min(service[2], price[0])],
        ["Memuaskan", min(service[2], price[1])],
        ["Cukup", min(service[2], price[2])],
    ]
    rules = [
        ['Cukup', max(arrRules[5][1], arrRules[8][1])],
        ['Memuaskan', max(arrRules[2][1], arrRules[4][1], arrRules[6][1], arrRules[7][1])],
        ['Jelek', max(arrRules[0][1], arrRules[1][1], arrRules[3][1])]
    ]
    return rules
```

3.4 Defuzzification

Defuzzification mengubah fuzzy output menjadi nilai crisp berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan, nilai itu sesuai dengan yang diberikan oleh himpunan fuzzy dan derajat keanggotaan. Dalam defuzzification ini memberikan nilai akhir dari suatu proses logika fuzzy dengan berbentuk pengelompokan yang sudah dilakukan sesuai metode defuzzification yang digunakan.

```
def Defuzz(value):
    nilai = ((value[0][1] * 100) + (value[1][1] * 60) + (value[2][1]*30))/(value[0][1] + value[1][1] + value[2][1])
    return nilai
```


3.5 Menyimpan output ke file

Kemudian yang terakhir adalah menyimpan output ke file dari hasil proses fuzzy logic tersebut sehingga akan mendapatkan nilai yang terbaik yang didapatkan dari data tersebut kemudian dari hasil tersebut dijadikan file kembali terhadap excel dengan file yang baru dengan dinamai (peringkat.xlsx) pada file ini merupakan hasil yang terbaik dari proses fuzzy logic dari (bengkel.xlsx).

```
result = []
data = importData()
for i in range(len(data)):
    hasil = FuzzyRules(FuzzyService(data[i][1]), FuzzyPrice(data[i][2]))
    x = Defuzz(hasil)
    y = [i+1, x]
    result.append(y)

result.sort(reverse=True, key= lambda x: x[1])

best10 = result[:10]

best = pd.DataFrame(best10, columns=["ID", "Z Score"])
best.to_excel('peringkat.xlsx', index=False)

peringkat = pd.read_excel("peringkat.xlsx")
peringkat
```

	ID	Z Score
0	8	100
1	1	100
2	6	100
3	7	100
4	10	100
5	12	100
6	14	100
7	20	100
8	22	100
9	24	100

BAB IV

Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang kami lakukan dapat disimpulkan bahwa fuzzy logic merupakan metode penalaran yang menyerupai penalaran manusia dengan melibatkan semua kemungkinan dalam pengambilan keputusan, untuk itu fuzzy logic dapat digunakan untuk masalah yang mengandung ketidakpastian.

Penelitian ini dilakukan dengan membangun sebuah sistem menggunakan fuzzy logic untuk memilih sepuluh bengkel terbaik yang ada di kota bandung pada file bengkel.xlsx berdasarkan kualitas servis dan harganya yang kemudian berhasil menghasilkan output yaitu 10 bengkel terbaik

Lampiran

Source Code :

https://colab.research.google.com/drive/15Mf9v-3R7NdiVDKkPUQYCUVKexq_Zhof?usp=sharing