

**LAPORAN TUGAS MATA KULIAH  
PENGANTAR KECERDASAN BUATAN**



Disusun oleh :

ARSY BAGJA MUGIA GUNAWAN	1301204018
MUHAMMAD FADIL MAULANA AKBAR	1301204297
MUHAMMAD SAYYID AQILAH	1301204047

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

## **DAFTAR ISI**

<b>DAFTAR ISI</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b>	<b>2</b>
<b>ANALISIS DAN DESAIN</b>	<b>3</b>
Jumlah dan Nama Linguistik setiap atribut input	3
Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Input	3
Aturan Inferensi	4
Metode Defuzzification	4
Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Output (Sesuai Metode Defuzzification)	4
<b>IMPLEMENTASI</b>	<b>5</b>
Membaca data dari file	5
Fuzzification	5
Inferensi	5
Defuzzification	7
Menyimpan output ke file	7
<b>KESIMPULAN</b>	<b>8</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>9</b>
Peran Anggota Kelompok	9
Hasil Percobaan	9
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>10</b>

## PENDAHULUAN

Logika fuzzy atau *Fuzzy Logic* adalah bidang kecerdasan buatan dengan nilai berkelanjutan, dengan kemampuan menggunakan teknologi komputer untuk menyediakan model pemecahan masalah dengan memetakan ruang input ke ruang output. Logika ini digunakan untuk menerjemahkan besaran yang dinyatakan dalam bahasa (linguistik). Logika fuzzy dapat mendefinisikan nilai benar atau salah, ya atau tidak, hitam atau putih, dan sebagainya.

Ide logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh dari University of California, Berkeley pada tahun 1960-an dengan karya yang berjudul “Fuzzy Set”. Makalah ini menjelaskan tentang ide dasar himpunan fuzzy, meliputi inclusion, union, intersection, complement, relation dan convexity. Logika fuzzy ini memungkinkan sistem untuk membuat keputusan sendiri, dan tampaknya memiliki emosi karena ada keputusan selain ya (logika 1) dan tidak (logika 0). Sejak itu, logika fuzzy telah berhasil digunakan dalam sistem kontrol mesin, pemrosesan gambar, kecerdasan buatan, dan area lain yang mengandalkan sinyal interpretasi ambigu.

## ANALISIS DAN DESAIN

### 1. Jumlah dan Nama Linguistik setiap atribut input

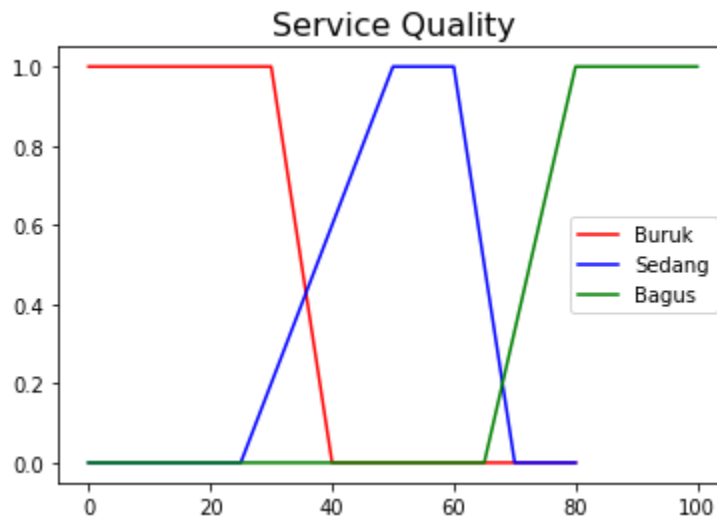
Variabel Linguistik merupakan suatu interval dalam bentuk numerik dan memiliki nilai-nilai linguistik. Contoh variabel linguistik seperti Suhu Udara, Ketinggian, Durasi, dan lain sebagainya. Dan contoh nilai linguistik dari Suhu Udara seperti Dingin, Normal, Hangat, Panas dan lain sebagainya.

Pada Tugas pemrograman kali ini, terdapat 2 variabel linguistik diantara nya adalah Variabel Servis dan Harga. Pada Variabel servis berisi tentang kualitas dari suatu bengkel didefinisikan dengan bilangan real 1-100, dimana semakin tinggi nilai nya maka semakin bagus juga servis nya. Kita menggunakan 3 nilai linguistik diantara nya Buruk, Sedang, Bagus. Pada Variabel harga berisi tentang biaya servis dari suatu bengkel, didefinisikan dengan bilangan real 1-10, dimana semakin tinggi nilai nya maka semakin mahal biaya nya, terdapat 3 nilai variabel di variabel harga ini diantaranya Murah, Sedang, Mahal.

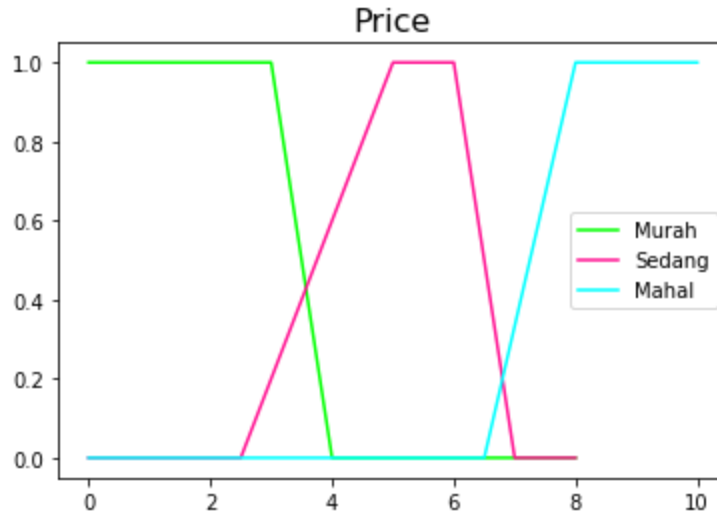
### 2. Bentuk dan Batas Fungsi Keanggotaan Input

Pada tugas pemrograman kali ini, interval variabel linguistik servis didefinisikan pada  $[0, 100]$  dan untuk variabel linguistik makanan berada pada interval  $[0, 10]$  dalam bentuk bilangan real.

Batas-batas nilai linguistik pada pemrograman kami berbeda-beda, pada variabel servis, pelayanan dianggap buruk apabila bernilai kurang dari 30, lalu pelayanan dianggap sedang apabila bernilai di antara 50 - 60, dan dianggap bagus apabila bernilai lebih dari 80.



Lalu pada variabel linguistik harga, dianggap murah apabila bernilai kurang dari 3, lalu harga dianggap sedang apabila bernilai diantara 5 - 6, dan dianggap mahal apabila bernilai lebih dari 8.



### 3. Aturan Inferensi

Inferensi adalah inferensi yang dibuat dengan menggunakan aturan fuzzy yang ditentukan untuk menghasilkan input fuzzy dan output fuzzy. Ada dua model inferensi yang tersedia: model Mamdani, model Tsukamoto, dan model Sugeno. Pada tugas pemrograman kali ini kami menggunakan model inferensi Sugeno

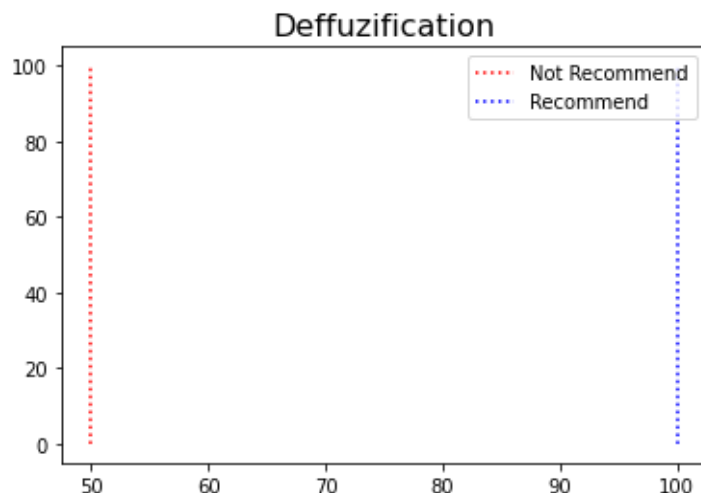
### 4. Metode Defuzzification

Pada tugas pemrograman kali ini, kami akan mendefinisikan aturan inferensi yang terdiri dari 9 aturan dalam bentuk tabel. Kita akan menampilkan serta menjelaskan tabel tersebut pada proses inferensi. Contoh pada tabel tersebut adalah Apabila bengkel yang bagus itu adalah bengkel yang memberikan servis yang bagus dan memberi biaya yang murah, maka nilai kelayakan pada kasus tersebut adalah “Recommend”.

### 5. Bentuk dan batas fungsi keanggotaan output

Pada tugas pemrograman kali ini, fungsi keanggotaan output terbagi menjadi 2 jenis kelayakan, yaitu Recommend, dan Not Recommend.

Batas nilai kelayakan nya pun berbeda-beda, apabila nilai kelayakan berada pada 50 maka dikatakan Not Recommend, apabila nilai kelayakan berada pada 100 maka dikatakan Recommend.



## IMPLEMENTASI

### 1. Membaca Data Dari File

Kami menggunakan pandas sebagai library, untuk membaca file “bengkel.xlsx”. Lalu import files di google collab, untuk menyimpan file di excel di google colab.

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

```
[ ] from google.colab import files
uploaded = files.upload()
dataset = pd.read_excel("bengkel.xlsx")
dataset
```

Choose Files No file chosen

Upload widget is only a

### 2. Fuzzification

Digunakan fungsi keanggotaan pada proses Fuzzifikasi dengan bentuk

```
▶ # Membership Service
def serv_member_buruk(data):
    if data <= 30:
        return 1
    elif data > 40:
        return 0
    elif data > 30 and data <= 40:
        return (40 - data) / (40 - 30)

def serv_member_sedang(data):
    if data <= 25 or data >= 70:
        return 0
    elif data >= 50 and data <= 60:
        return 1
    elif data >= 25 and data < 50:
        return (data - 25) / (50 - 25)
    elif data > 60 and data < 70:
        return (70 - data) / (70 - 60)

def serv_member_bagus(data):
    if data <= 65:
        return 0
    elif data >= 80:
        return 1
    elif data > 65 and data <= 80:
        return (data - 65) / (80 - 65)
```

```

# Membership Price
def price_member_murah(data):
    if data <= 3:
        return 1
    elif data > 4:
        return 0
    elif data > 3 and data <= 4:
        return (4 - data) / (4 - 3)

def price_member_sedang(data):
    if data <= 2.5 or data >= 7:
        return 0
    elif data >= 5 and data <= 6:
        return 1
    elif data >= 2.5 and data < 5:
        return (data - 2.5) / (5 - 2.5)
    elif data > 6 and data < 7:
        return (7 - data) / (7 - 6)

def price_member_mahal(data):
    if data <= 6.5:
        return 0
    elif data >= 8:
        return 1
    elif data > 6.5 and data <= 8:
        return (data - 6.5) / (8 - 6.5)

```

```

[ ] def fuzzy_serv(data):
    service = {
        'buruk' : serv_member_buruk(data),
        'sedang' : serv_member_sedang(data),
        'bagus' : serv_member_bagus(data)
    }
    return service

def fuzzy_price(data):
    price = {
        'murah' : price_member_murah(data),
        'sedang' : price_member_sedang(data),
        'mahal' : price_member_mahal(data)
    }
    return price

```

### 3. Inferensi

Pada inferensi, dilakukan dengan pemodelan sugeno.

```
def inference(serv_value, price_value):
    rules = {
        'Not Recommend' : [],
        'Recommend' : []
    }

    result = {
        'Not Recommend' : [],
        'Recommend' : []
    }

    rules["Not Recommend"].append(min(serv_value['buruk'], price_value['sedang']))
    rules["Not Recommend"].append(min(serv_value['buruk'], price_value['mahal']))
    rules["Not Recommend"].append(min(serv_value['sedang'], price_value['mahal']))

    rules["Recommend"].append(min(serv_value['buruk'], price_value['murah']))
    rules["Recommend"].append(min(serv_value['sedang'], price_value['murah']))
    rules["Recommend"].append(min(serv_value['sedang'], price_value['sedang']))
    rules["Recommend"].append(min(serv_value['bagus'], price_value['murah']))
    rules["Recommend"].append(min(serv_value['bagus'], price_value['sedang']))
    rules["Recommend"].append(min(serv_value['bagus'], price_value['mahal']))

    result["Not Recommend"].append(max(rules["Not Recommend"]))
    result["Recommend"].append(max(rules["Recommend"]))

    return result
```

service	price	output
Buruk	Murah	Recommend
Buruk	Sedang	Not Recommend
Buruk	Mahal	Not Recommend
Sedang	Murah	Recommend
Sedang	Sedang	Recommend
Sedang	Mahal	Not Recommend
Bagus	Murah	Recommend
Bagus	Sedang	Recommend
Bagus	Mahal	Recommend



#### 4. Defuzzification

Proses Defuzzifikasi dilakukan dengan cara.

```
def deffuzzification(rules):  
    rec = 100  
    not_rec = 50  
  
    df = []  
    for i in rules.values():  
        for j in range(len(i)):  
            result = ((rules['Not Recommend'][j] * not_rec) + (rules['Recommend'][j] * rec)) / (rules['Not Recommend'][j] + rules['Recommend'][j])  
            df.append(result)  
    return df
```

#### 5. Menyimpan Output ke file.

Proses output dari program dan diubah menjadi file “peringkat.xlsx”

```
[ ] data = dataset.to_numpy()  
  
result = []  
for i in range(len(data)):  
    inf = inference(fuzzy_serv(data[i, 1]),fuzzy_price(data[i, 2]))  
    deffuzy = deffuzzification(inf)  
    temp = [i + 1, deffuzy]  
    result.append(temp)  
  
result.sort(key = lambda x: x[1][0], reverse=True)  
  
best10 = result[:10]  
  
best = pd.DataFrame(best10, columns=['ID', 'Score'])  
best.to_excel('peringkat.xlsx', index=False)
```

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari laporan tugas pemrograman kali ini adalah, dengan menggunakan defuzzifikasi model takagi sugeno, didapatkan peringkat dari hasil data bengkel tersebut, diantaranya ada id 2,3,4,9,13,15,16,17,21,22 dengan skor yaitu 100. Dimana nilai 100 merupakan nilai dari kelayakan yaitu “Recommend”. Penilaian kelayakan ini dilakukan pada inferensi dimana hal yang menjadi penentu adalah nilai linguistik service dan price, setelah itu masuk ke tahap defuzzifikasi menghitung nilai hasil inferensi dengan model sugeno dimana sudah tersedia 2 batas nilai kelayakan disana, jika nilai defuzzifikasi berada pada 50 maka hasilnya adalah not recommend jika nilai hasil nya adalah 100 maka bengkel tersebut recommend.

**Link Video:** <https://youtu.be/qchEumSG3XY>

**Link github:** <https://github.com/fadilmr/Tupro2-FuzzyLogic>

**Link google colab :**

<https://colab.research.google.com/drive/1SLhGVFu6y9EEV1aM8loG01hF7JC6Owq5?usp=sharing>

## LAMPIRAN

### Peran Anggota Kelompok

NAMA	NIM	TUGAS
ARSY BAGJA MUGIA GUNAWAN	1301204018	Mengerjakan laporan bagian analisis desain, dan pendahuluan.
MUHAMMAD FADIL MAULANA AKBAR	1301204297	Coding Program
MUHAMMAD SAYYID AQILAH	1301204047	Mengerjakan laporan bagian implementasi, Kesimpulan

### Hasil Percobaan

1	ID	Score
2	2	[100.0]
3	3	[100.0]
4	4	[100.0]
5	9	[100.0]
6	13	[100.0]
7	15	[100.0]
8	16	[100.0]
9	17	[100.0]
10	21	[100.0]
11	22	[100.0]

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Syafnidawaty, Martono, D., & Triyono. (2020, April 6). Logika fuzzy. UNIVERSITAS RAHARJA. Retrieved April 24, 2022, from <https://raharja.ac.id/2020/04/06/logika-fuzzy/>
- MathWorks. Mamdani and Sugeno Fuzzy Inference Systems - MATLAB & Simulink. (n.d.). Retrieved April 24, 2022, from <https://www.mathworks.com/help/fuzzy/types-of-fuzzy-inference-systems.html;jsessionid=c599bae51511280a50e299e65019>.