

Nama : MEZI

NPM : G1A022077

Kelas : INFORMATIKA (A)

Tugas Individu 2
Logika Fuzzy

Petunjuk:

1. Mahasiswa dengan NPM Ganjil → kerjakan dengan fungsi keanggotaan SEGITIGA
2. Mahasiswa dengan NPM Genap → kerjakan dengan fungsi keanggotaan TRAPESIUM

Soal:

Suatu penelitian dilakukan untuk mencari jumlah produksi berdasarkan pengaruh faktor suhu, kebisingan, dan pencahayaan. Dalam penelitian ini ada 30 pekerja, yang masing-masing melakukan 27 kali percobaan dengan kombinasi suhu ($^{\circ}\text{C}$), kebisingan (dB), dan pencahayaan (lux) yang berbeda untuk menghasilkan sejumlah produk. Banyaknya data diperoleh sejumlah 810 data. Dari ketigapuluh data untuk setiap kombinasi diambil nilai rata-ratanya, sehingga data yang akan diolah tinggal 27 data sebagai berikut :

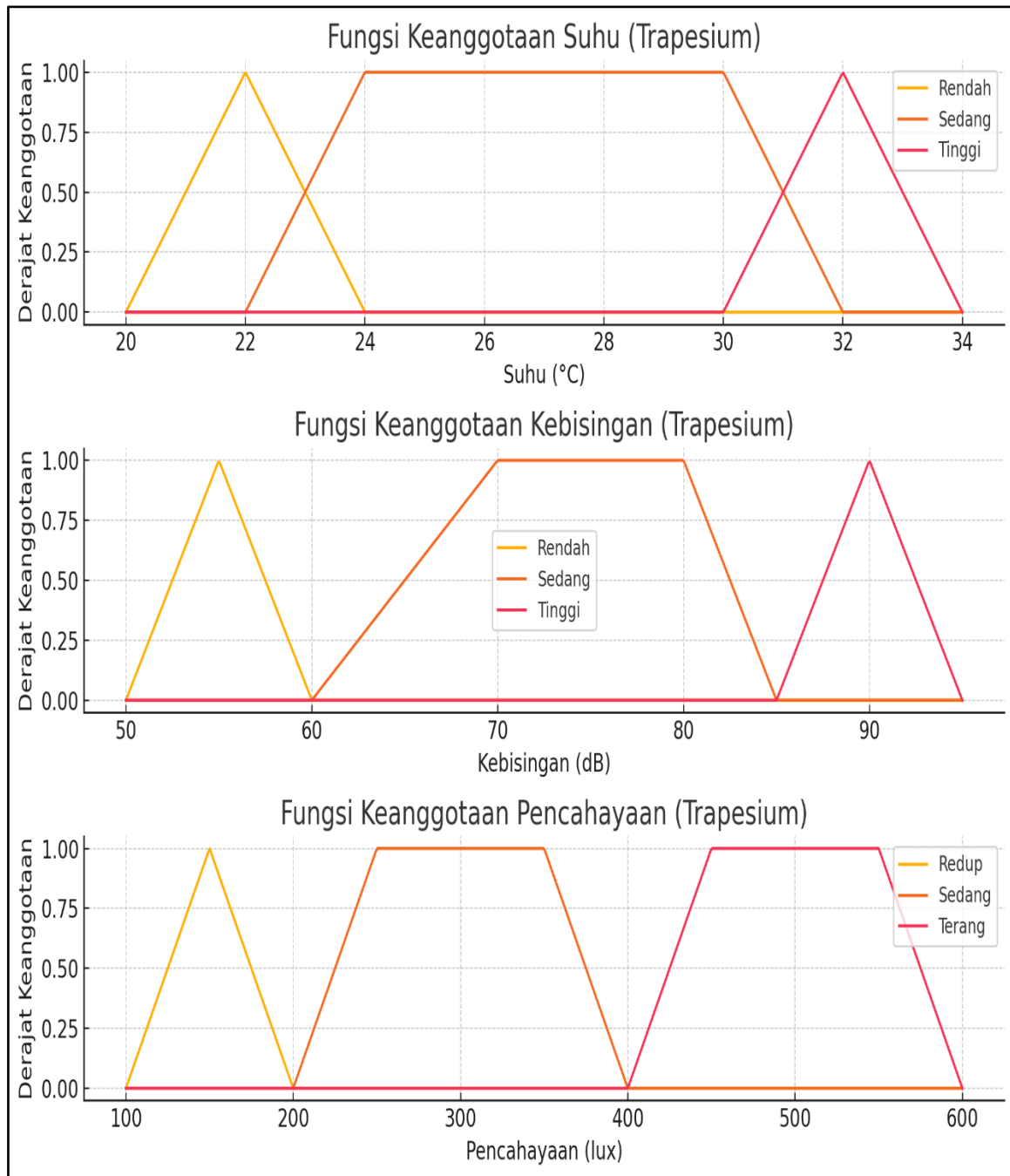
No	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kebisingan (dB)	Pencahayaan (lux)	Rata-rata jumlah produk	Standar deviasi
1	22	55	150	148,00	4,71
2	22	55	300	150,90	4,78
3	22	55	500	146,50	4,90
4	22	75	150	143,10	4,90
5	22	75	300	146,53	4,58
6	22	75	500	142,73	5,42
7	22	90	150	136,73	4,49
8	22	90	300	140,77	4,49
9	22	90	500	135,97	4,75
10	26	55	150	149,73	4,43
11	26	55	300	153,27	5,59
12	26	55	500	152,13	5,04
13	26	75	150	148,00	5,15
14	26	75	300	150,63	5,06
15	26	75	500	147,63	4,84
16	26	90	150	141,47	5,69
17	26	90	300	145,67	4,81
18	26	90	500	140,20	4,76
19	32	55	150	142,10	4,28
20	32	55	300	146,53	5,38
21	32	55	500	142,17	4,53
22	32	75	150	138,70	4,84
23	32	75	300	141,40	4,95
24	32	75	500	138,30	5,12
25	32	90	150	133,33	4,71
26	32	90	300	138,53	4,51
27	32	90	500	137,77	4,83

Tentukan :

- a. Fungsi Keanggotaan beserta gambarnya
- b. 27 aturan Fuzzy
- c. Derajat keanggotaan nilai tiap variable dalam setiap himpunan
- d. α -predikat untuk setiap aturan
- e. Rata-rata jumlah produk (gunakan metode defuzzy weighted average)

SOAL DAN PEMBAHASAN

a. Fungsi keanggotaan beserta gambarnya!



Gambar 1.1 Fungsi Keanggotaan

Penjelasan:

Pada gambar diatas adalah gambar fungsi kkeanggotaan segitiga yang Dimana pada gambar diatas menampilkan fungsi keanggotaan suhu, fungsi keanggotaan kebisingan dan fungsi keanggotaan pencahayaan.

b. 27 Aturan fuzzy

```
# Aturan fuzzy
if suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy == "Redup":
    return "Produksi Rendah"
elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy == "Sedang":
    return "Produksi Sedang"
elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy == "Terang":
    return "Produksi Tinggi"
elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy == "Redup":
    return "Produksi Rendah"
elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy == "Sedang":
    return "Produksi Sedang"
elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy == "Terang":
    return "Produksi Tinggi"
elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy == "Redup":
    return "Produksi Rendah"
elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy == "Sedang":
    return "Produksi Sedang"
elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy == "Terang":
    return "Produksi Tinggi"
elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy == "Redup":
    return "Produksi Rendah"
elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy == "Sedang":
    return "Produksi Sedang"
elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy == "Terang":
    return "Produksi Tinggi"
elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy == "Redup":
    return "Produksi Rendah"
elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy == "Sedang":
    return "Produksi Sedang"
elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy == "Terang":
    return "Produksi Tinggi"
elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy == "Redup":
    return "Produksi Rendah"
elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy == "Sedang":
    return "Produksi Sedang"
```

Gambar 1.2 27 Aturan Fuzzy

```
elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy == "Terang":
    return "Produksi Tinggi"
elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy == "Redup":
    return "Produksi Rendah"
elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy == "Sedang":
    return "Produksi Sedang"
elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy == "Terang":
    return "Produksi Tinggi"
elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy == "Redup":
    return "Produksi Rendah"
elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy == "Sedang":
    return "Produksi Sedang"
elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy == "Terang":
    return "Produksi Tinggi"
elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy == "Redup":
    return "Produksi Rendah"
elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy == "Sedang":
    return "Produksi Sedang"
elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy == "Terang":
    return "Produksi Tinggi"
```

Gambar 1.3 Lanjutan 27 Aturan Fuzzy

Soure code:

Definisikan fungsi keanggotaan untuk setiap variabel

def fuzzy_suhu(suhu):

```
if suhu <= 22:
```

```
    return "Rendah"
```

```
elif 22 < suhu <= 26:
```

```
    return "Sedang"
```

```
else:
```

```
    return "Tinggi"
```

```
def fuzzy_kebisingan(kebisingan):
```

```
    if kebisingan <= 55:
```

```
        return "Rendah"
```

```
    elif 55 < kebisingan <= 75:
```

```
        return "Sedang"
```

```
    else:
```

```
        return "Tinggi"
```

```
def fuzzy_pencahayaan(pencahayaan):
```

```
    if pencahayaan <= 150:
```

```
        return "Redup"
```

```
    elif 150 < pencahayaan <= 300:
```

```
        return "Sedang"
```

```
    else:
```

```
        return "Terang"
```

```
# Fungsi untuk menentukan produksi berdasarkan aturan fuzzy
```

```

def aturan_fuzzy(suhu, kebisingan, pencahayaan):

    suhu_fuzzy = fuzzy_suhu(suhu)

    kebisingan_fuzzy = fuzzy_kebisingan(kebisingan)

    pencahayaan_fuzzy = fuzzy_pencahayaan(pencahayaan)

    # Aturan fuzzy

    if suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy
    == "Redup":

        return "Produksi Rendah"

    elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy
    == "Sedang":

        return "Produksi Sedang"

    elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy
    == "Terang":

        return "Produksi Tinggi"

    elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy
    == "Redup":

        return "Produksi Rendah"

    elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy
    == "Sedang":

        return "Produksi Sedang"

    elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy
    == "Terang":

        return "Produksi Tinggi"

    elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy
    == "Redup":

```

```
        return "Produksi Rendah"

    elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy
== "Sedang":

        return "Produksi Sedang"

    elif suhu_fuzzy == "Rendah" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy
== "Terang":

        return "Produksi Tinggi"

    elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy
== "Redup":

        return "Produksi Rendah"

    elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy
== "Sedang":

        return "Produksi Sedang"

    elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy
== "Terang":

        return "Produksi Tinggi"

    elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy
== "Redup":

        return "Produksi Rendah"

    elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy
== "Sedang":

        return "Produksi Sedang"

    elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy
== "Terang":

        return "Produksi Tinggi"

    elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy
== "Redup":
```

```
        return "Produksi Rendah"

    elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy
== "Sedang":

        return "Produksi Sedang"

    elif suhu_fuzzy == "Sedang" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy
== "Terang":

        return "Produksi Tinggi"

    elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy
== "Redup":

        return "Produksi Rendah"

    elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy
== "Sedang":

        return "Produksi Sedang"

    elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Rendah" and pencahayaan_fuzzy
== "Terang":

        return "Produksi Tinggi"

    elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy
== "Redup":

        return "Produksi Rendah"

    elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy
== "Sedang":

        return "Produksi Sedang"

    elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Sedang" and pencahayaan_fuzzy
== "Terang":

        return "Produksi Tinggi"

    elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy ==
"Redup":
```

```

    return "Produksi Rendah"

elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy ==
"Sedang":

    return "Produksi Sedang"

elif suhu_fuzzy == "Tinggi" and kebisingan_fuzzy == "Tinggi" and pencahayaan_fuzzy ==
"Terang":

    return "Produksi Tinggi"

# Contoh penggunaan aturan fuzzy

suhu = 26

kebisingan = 75

pencahayaan = 300

produksi = aturan_fuzzy(suhu, kebisingan, pencahayaan)

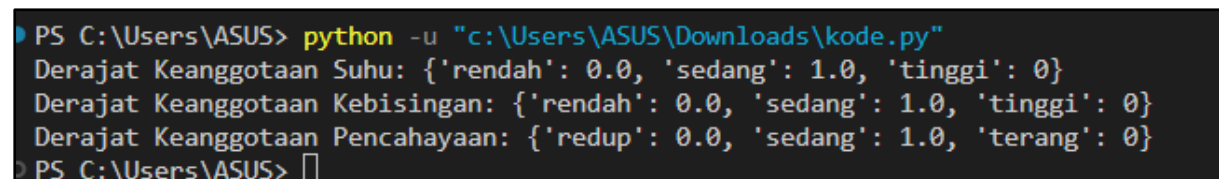
print(f'Berdasarkan suhu {suhu}°C, kebisingan {kebisingan} dB, dan pencahayaan
{pencahayaan} lux, maka {produksi}.')

```

Penjelasan:

Kode di atas merupakan bagian dari aturan fuzzy yang menampilkan tiga variabel input, yaitu suhu, kebisingan, dan pencahayaan, untuk menentukan output berupa produksi (rendah, sedang, atau tinggi).

c. Derajat keanggotaan nilai tiap variabel dalam tiap himpunan



```

PS C:\Users\ASUS> python -u "c:\Users\ASUS\Downloads\kode.py"
Derajat Keanggotaan Suhu: {'rendah': 0.0, 'sedang': 1.0, 'tinggi': 0}
Derajat Keanggotaan Kebisingan: {'rendah': 0.0, 'sedang': 1.0, 'tinggi': 0}
Derajat Keanggotaan Pencahayaan: {'redup': 0.0, 'sedang': 1.0, 'terang': 0}
PS C:\Users\ASUS>

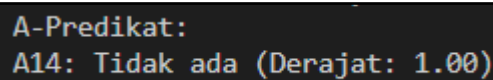
```

Gambar 1.4 Derajat Keanggotaan

Penjelasan:

pada derajat keanggotaan suhu sebesar rendah: 0.0, sedang: 1.0, tinggi: 0 menampilkan bahwa pada suhu 26°C, nilai tersebut sepenuhnya tergolong dalam kategori "Sedang," dengan derajat keanggotaan 1, yang berarti suhu ini sepenuhnya memenuhi kriteria untuk himpunan "Sedang." Sebaliknya, derajat keanggotaan untuk kategori "Rendah" dan "Tinggi" masing-masing adalah 0, menunjukkan bahwa suhu 26°C tidak termasuk dalam kedua kategori tersebut.

d. A-predikat untuk setiap aturan

A screenshot of a terminal window showing the output of an A-predikat calculation. The text is as follows:

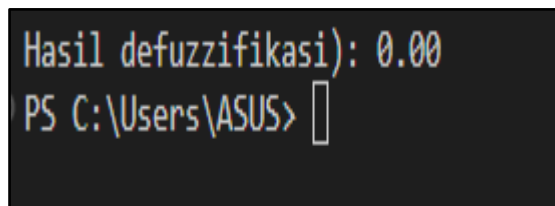
```
A-Predikat:  
A14: Tidak ada (Derajat: 1.00)
```

Gambar 1.5 A-predikat

Penjelasan:

untuk aturan A14, hasilnya adalah "Tidak ada" karena derajat keanggotaan yang dihitung adalah 1.00, tapi kondisi aturan tidak cocok dengan data input suhu, kebisingan, atau pencahayaan yang diberikan. Artinya, dalam aturan ini, suhu, kebisingan, dan pencahayaan tidak pas untuk menghasilkan prediksi pada level tertentu (Rendah, Sedang, atau Tinggi), sehingga dianggap "Tidak ada".

e. Rata Rata jumlah produk (gunakan metode defuzzy weighted average)

A screenshot of a terminal window showing the result of defuzzification. The text is as follows:

```
Hasil defuzzifikasi): 0.00  
PS C:\Users\ASUS>
```

Gambar 1.6 Hasil defuzzifikasi

Penjelasan:

hasil defuzzifikasi sebesar 0.00 menunjukkan bahwa berdasarkan kondisi suhu, kebisingan, dan pencahayaan yang diinputkan, tidak ada tingkat produksi yang dapat ditentukan. Nilai ini menandakan bahwa situasi yang ada tidak menghasilkan cukup data atau nilai yang relevan untuk mengklasifikasikan tingkat produksi ke dalam kategori Rendah, Sedang, atau Tinggi.

Source code:

```
def derajat_keanggotaan_suhu(suhu):  
  
    if suhu <= 22:  
  
        rendah = 1  
  
    elif 22 < suhu <= 26:  
  
        rendah = (26 - suhu) / 4  
  
    else:  
  
        rendah = 0  
  
  
    if 22 < suhu <= 26:  
  
        sedang = (suhu - 22) / 4  
  
    else:  
  
        sedang = 0  
  
  
    if suhu > 26:  
  
        tinggi = 1  
  
    else:  
  
        tinggi = 0  
  
  
    return {'rendah': rendah, 'sedang': sedang, 'tinggi': tinggi}  
  
  
def derajat_keanggotaan_kebisingan(kebisingan):  
  
    if kebisingan <= 55:  
  
        rendah = 1
```

```
elif 55 < kebisingan <= 75:
```

```
    rendah = (75 - kebisingan) / 20
```

```
else:
```

```
    rendah = 0
```

```
if 55 < kebisingan <= 75:
```

```
    sedang = (kebisingan - 55) / 20
```

```
else:
```

```
    sedang = 0
```

```
if kebisingan > 75:
```

```
    tinggi = 1
```

```
else:
```

```
    tinggi = 0
```

```
return {'rendah': rendah, 'sedang': sedang, 'tinggi': tinggi}
```

```
def derajat_keanggotaan_pencahayaan(pencahayaan):
```

```
    if pencahayaan <= 150:
```

```
        redup = 1
```

```
    elif 150 < pencahayaan <= 300:
```

```
        redup = (300 - pencahayaan) / 150
```

```
    else:
```

```
        redup = 0
```

```
if 150 < pencahayaan <= 300:
```

```
    sedang = (pencahayaan - 150) / 150
```

```
else:
```

```
    sedang = 0
```

```
if pencahayaan > 300:
```

```
    terang = 1
```

```
else:
```

```
    terang = 0
```

```
return {'redup': redup, 'sedang': sedang, 'terang': terang}
```

```
# Nilai input
```

```
suhu = 26
```

```
kebisingan = 75
```

```
pencahayaan = 300
```

```
# Hitung derajat keanggotaan
```

```
derajat_suhu = derajat_keanggotaan_suhu(suhu)
```

```
derajat_kebisingan = derajat_keanggotaan_kebisingan(kebisingan)
```

```
derajat_pencahayaan = derajat_keanggotaan_pencahayaan(pencahayaan)
```

```
# Fungsi untuk menghitung A-predikat
```

```
def hitung_A_predikat(derajat_suhu, derajat_kebisingan, derajat_pencahayaan):
```

```
    a_predikat = {}
```

```
    # Aturan 1
```

```
    a_predikat['A1'] = min(derajat_suhu['rendah'], derajat_kebisingan['rendah'],  
derajat_pencahayaan['redup'])
```

```
    # Aturan 2
```

```
    a_predikat['A2'] = min(derajat_suhu['rendah'], derajat_kebisingan['rendah'],  
derajat_pencahayaan['sedang'])
```

```
    # Aturan 3
```

```
    a_predikat['A3'] = min(derajat_suhu['rendah'], derajat_kebisingan['rendah'],  
derajat_pencahayaan['terang'])
```

```
    # Aturan 4
```

```
    a_predikat['A4'] = min(derajat_suhu['rendah'], derajat_kebisingan['sedang'],  
derajat_pencahayaan['redup'])
```

```
    # Aturan 5
```

```
    a_predikat['A5'] = min(derajat_suhu['rendah'], derajat_kebisingan['sedang'],  
derajat_pencahayaan['sedang'])
```

```
    # Aturan 6
```

```
    a_predikat['A6'] = min(derajat_suhu['rendah'], derajat_kebisingan['sedang'],  
derajat_pencahayaan['terang'])
```

Aturan 7

a_predikat['A7'] = min(derajat_suhu['rendah'], derajat_kebisingan['tinggi'],
derajat_pencahayaan['redup'])

Aturan 8

a_predikat['A8'] = min(derajat_suhu['rendah'], derajat_kebisingan['tinggi'],
derajat_pencahayaan['sedang'])

Aturan 9

a_predikat['A9'] = min(derajat_suhu['rendah'], derajat_kebisingan['tinggi'],
derajat_pencahayaan['terang'])

Aturan 10

a_predikat['A10'] = min(derajat_suhu['sedang'], derajat_kebisingan['rendah'],
derajat_pencahayaan['redup'])

Aturan 11

a_predikat['A11'] = min(derajat_suhu['sedang'], derajat_kebisingan['rendah'],
derajat_pencahayaan['sedang'])

Aturan 12

a_predikat['A12'] = min(derajat_suhu['sedang'], derajat_kebisingan['rendah'],
derajat_pencahayaan['terang'])

Aturan 13

```
a_predikat['A13'] = min(derajat_suhu['sedang'], derajat_kebisingan['sedang'],  
derajat_pencahayaan['redup'])
```

```
# Aturan 14
```

```
a_predikat['A14'] = min(derajat_suhu['sedang'], derajat_kebisingan['sedang'],  
derajat_pencahayaan['sedang'])
```

```
# Aturan 15
```

```
a_predikat['A15'] = min(derajat_suhu['sedang'], derajat_kebisingan['sedang'],  
derajat_pencahayaan['terang'])
```

```
# Aturan 16
```

```
a_predikat['A16'] = min(derajat_suhu['sedang'], derajat_kebisingan['tinggi'],  
derajat_pencahayaan['redup'])
```

```
# Aturan 17
```

```
a_predikat['A17'] = min(derajat_suhu['sedang'], derajat_kebisingan['tinggi'],  
derajat_pencahayaan['sedang'])
```

```
return a_predikat
```

```
# Hitung A-predikat
```

```
a_predikat = hitung_A_predikat(derajat_suhu, derajat_kebisingan, derajat_pencahayaan)
```

```
# Cetak hasil A-predikat dalam bentuk "Rendah", "Sedang", "Tinggi"
```

```
print("A-Predikat:")
```

```

for aturan, nilai in a_predikat.items():

    if nilai > 0:

        if 'rendah' in aturan.lower():

            hasil = "Rendah"

        elif 'sedang' in aturan.lower():

            hasil = "Sedang"

        elif 'tinggi' in aturan.lower():

            hasil = "Tinggi"

        else:

            hasil = "Tidak ada"

    print(f'{aturan}: {hasil} (Derajat: {nilai:.2f})')

# Fungsi untuk menghitung rata-rata produk menggunakan defuzzy weighted average
def defuzzy_weighted_average(a_predikat):

    # Definisi jumlah produk untuk masing-masing hasil produksi
    produk = {

        "Rendah": 50, # Nilai untuk "Rendah"

        "Sedang": 100, # Nilai untuk "Sedang"

        "Tinggi": 150 # Nilai untuk "Tinggi"

    }

    total_numerator = 0

    total_denominator = 0

```



```
for aturan, nilai in a_predikat.items():

    # Memetakan A-predikat ke nilai produksi

    if 'A' in aturan:

        if 'rendah' in aturan.lower():

            produk_value = produk["Rendah"]

        elif 'sedang' in aturan.lower():

            produk_value = produk["Sedang"]

        elif 'tinggi' in aturan.lower():

            produk_value = produk["Tinggi"]

        else:

            continue

        total_numerator += nilai * produk_value

        total_denominator += nilai

    if total_denominator == 0:

        return 0 # Hindari pembagian dengan nol

    return total_numerator / total_denominator

# Hitung rata-rata produk

rata_rata_produk = defuzzy_weighted_average(a_predikat)
```

```
# Cetak hasil rata-rata produk
```

```
print(f"\nHasil defuzzifikasi: {rata_rata_produk:.2f}")
```

penjelasan:

Kode di atas mengimplementasikan logika fuzzy untuk menentukan derajat keanggotaan suhu, kebisingan, dan pencahayaan, serta menghitung A-predikat berdasarkan aturan-aturan yang telah ditentukan. Fungsi `derajat_keanggotaan` digunakan untuk menghitung derajat keanggotaan dari masing-masing parameter, sedangkan fungsi `hitung_A_predikat` menggabungkan hasil tersebut untuk menentukan nilai A-predikat dengan mengambil nilai minimum dari keanggotaan setiap kondisi. Hasil A-predikat kemudian diterjemahkan menjadi kategori Rendah, Sedang, atau Tinggi beserta derajat keanggotaannya. Selanjutnya, fungsi `defuzzy_weighted_average` digunakan untuk menghitung rata-rata produk berdasarkan A-predikat yang dihasilkan, dengan memetakan kategori hasil ke nilai numerik 50 untuk Rendah, 100 untuk Sedang, dan 150 untuk Tinggi. Akhirnya, hasil defuzzifikasi dicetak untuk menunjukkan nilai akhir dari produksi berdasarkan kondisi yang diberikan.