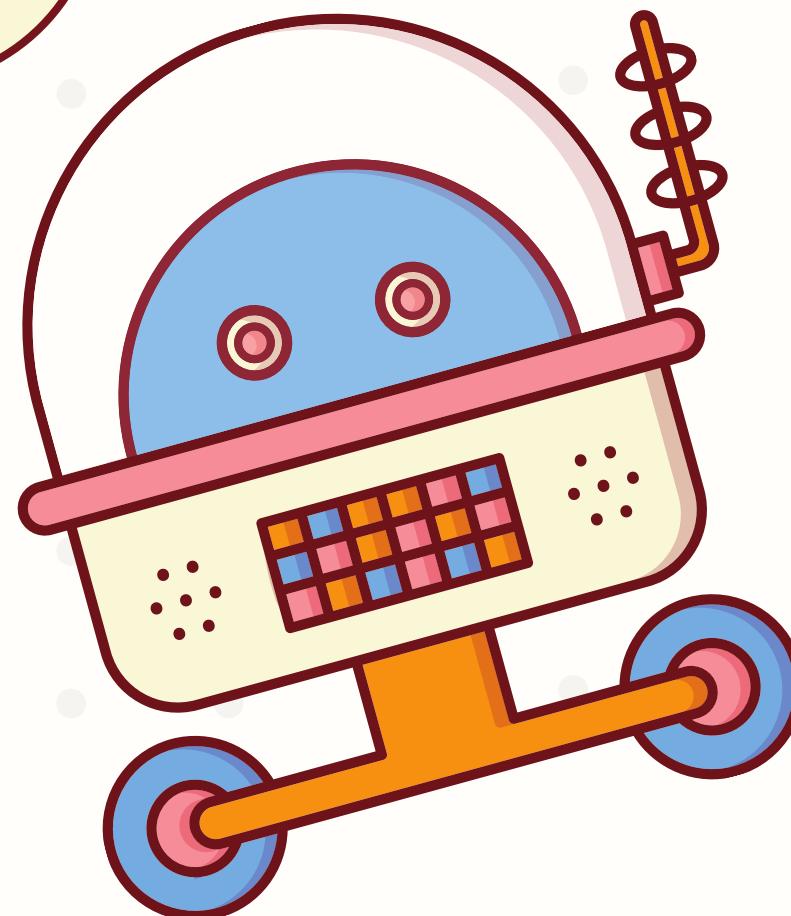
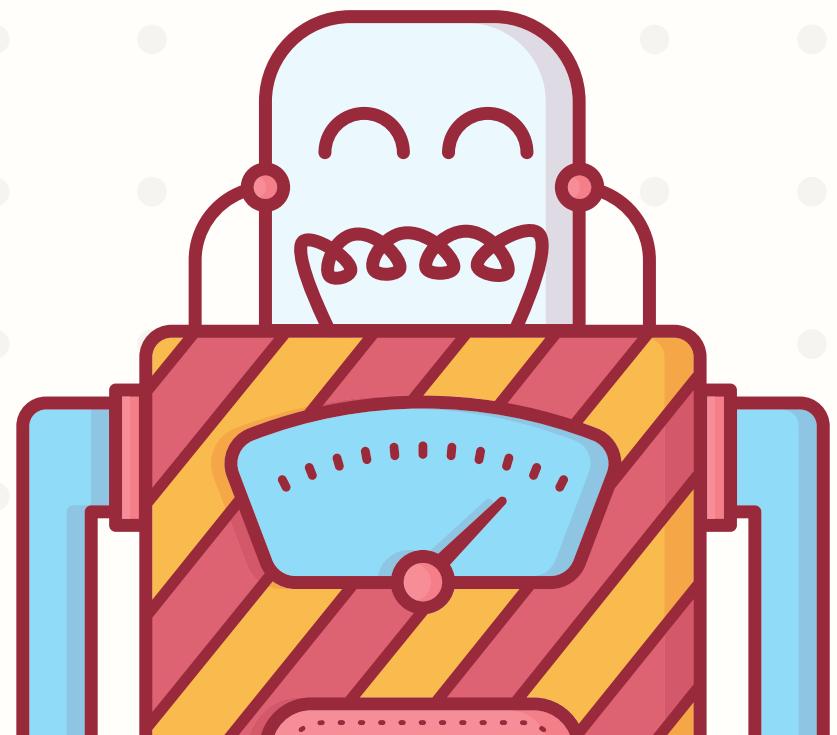
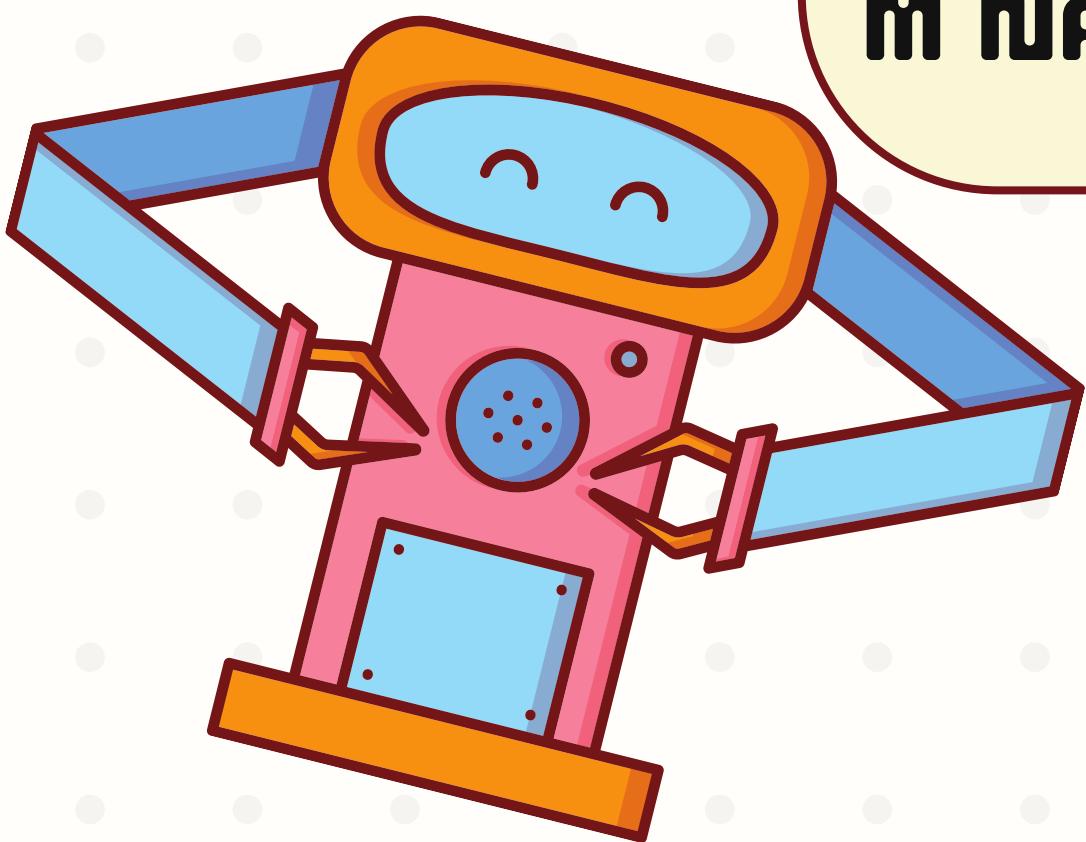


TUGAS BESAR

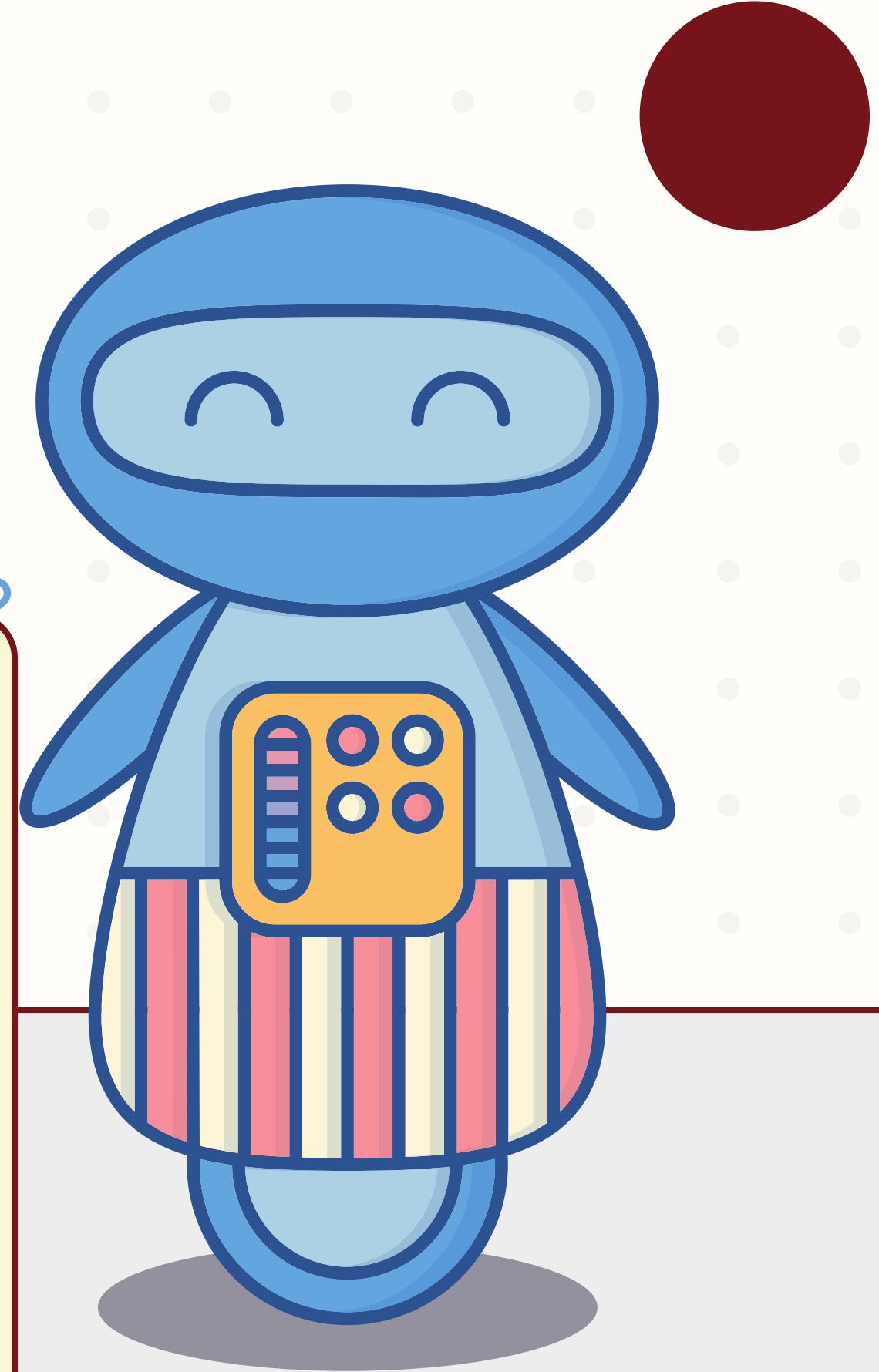
DASAR KECERDASAN ARTIFISIAL (DKA)

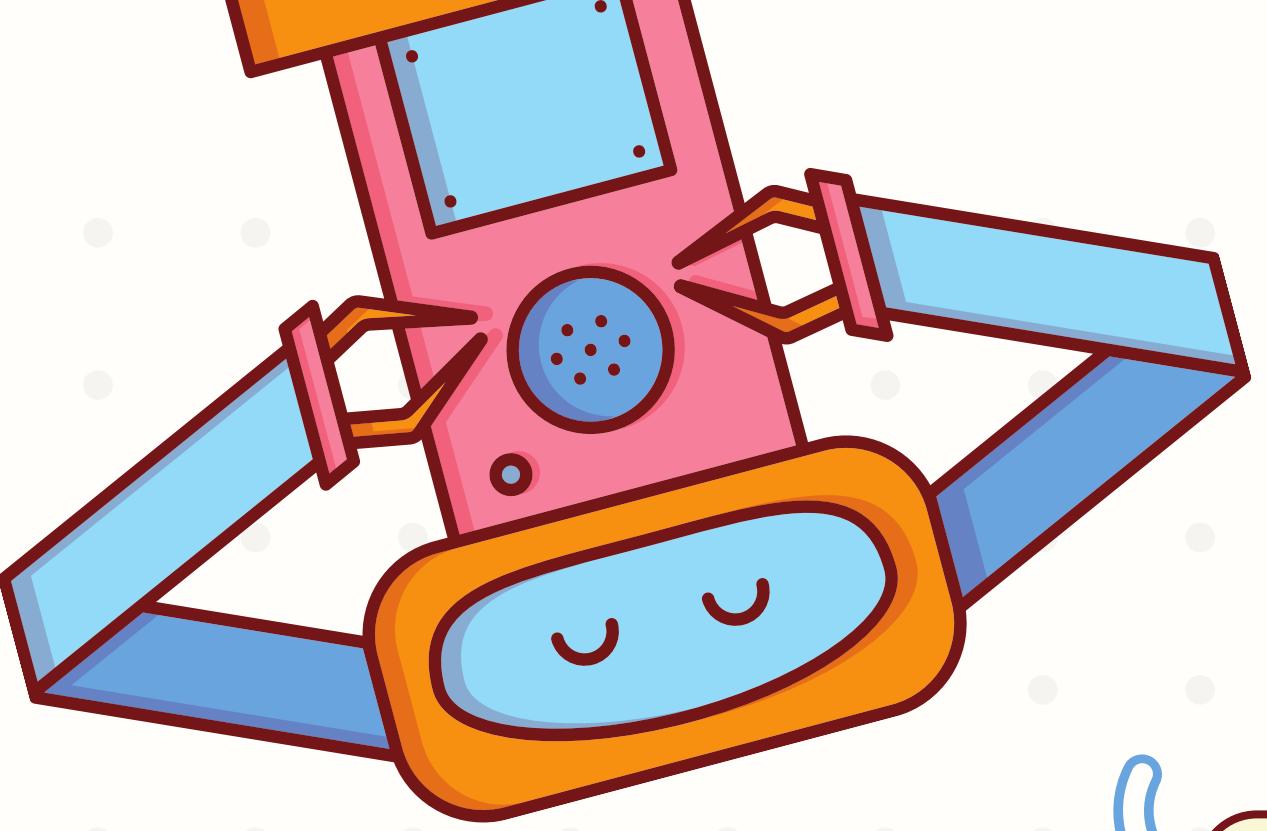
**SENA RIZKY PRATAMA 103012330375
M MAYUBI ADIVA RAMADHAN 103012300469**



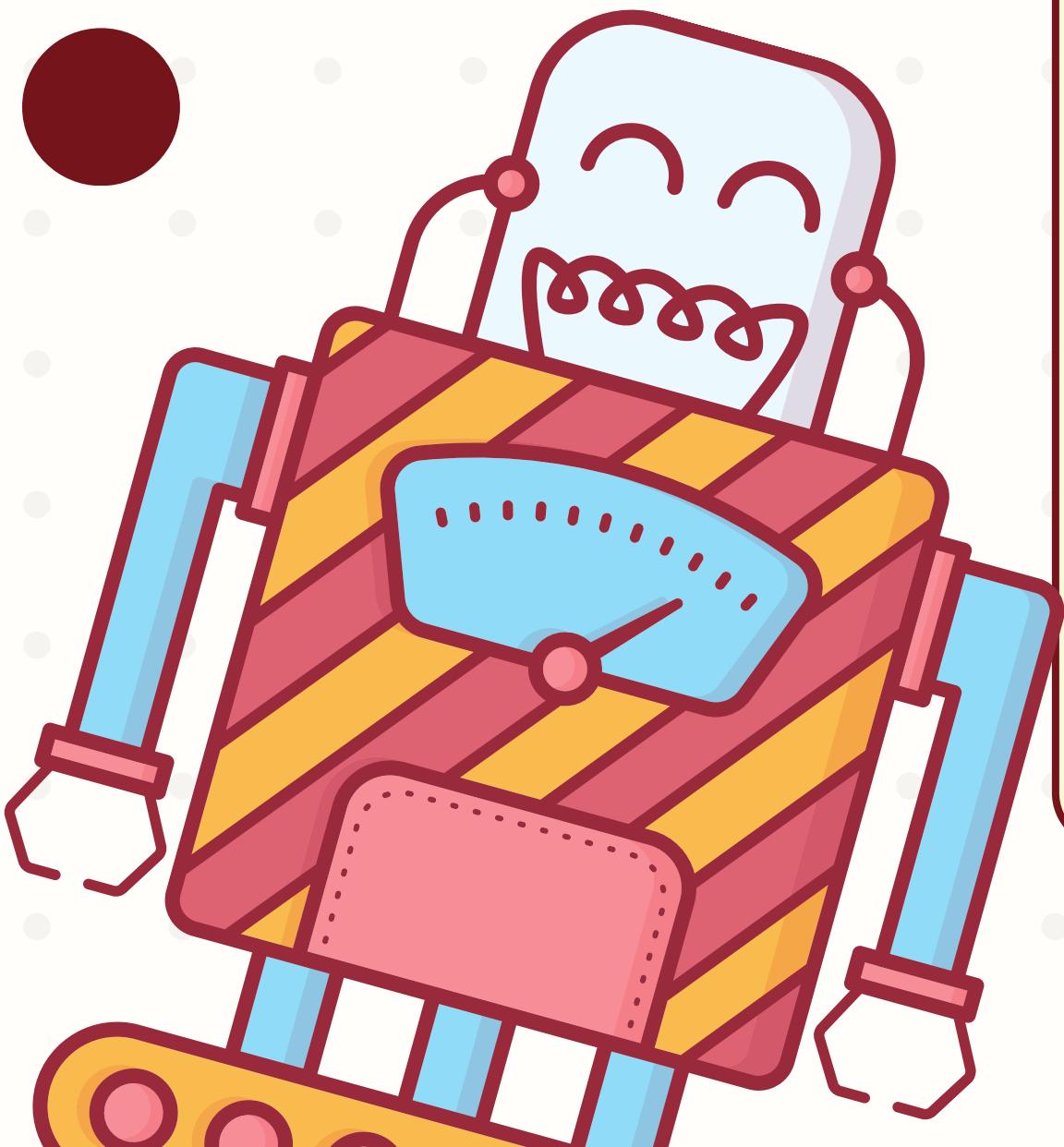
LATAR BELAKANG

Kami ingin mencari tau seberapa berpengaruh nya alkohol terhadap nilai pelajar untuk memprediksi prestasi pelajar berdasarkan faktor seperti waktu belajar, lingkungan sosial, dan kebiasaan pribadi, termasuk konsumsi alkohol. Proyek ini akan merancang sistem prediksi performa akademik siswa menggunakan logika fuzzy, dengan membandingkan dua metode inferensi yaitu Mamdani dan Sugeno, untuk menilai akurasi dan kemudahan interpretasi aturan.





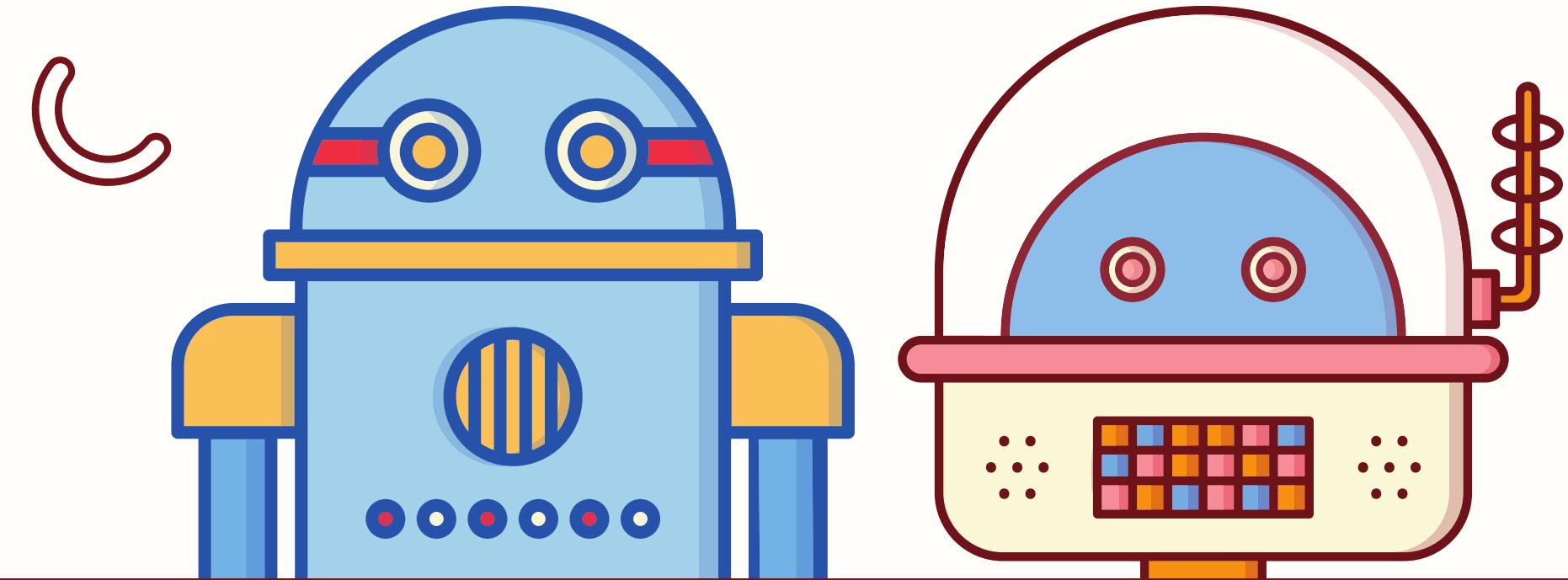
RUMUSAN MASALAH



Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem prediksi performa belajar pelajar berbasis logika fuzzy menggunakan metode Mamdani dan Sugeno, dengan variabel masukan seperti:

- Kebiasaan konsumsi alkohol
- Durasi waktu belajar
- Faktor lainnya

METODE



1. PAPARAN, STATISTIK, DAN SUMBER DARI DATASET YANG DIGUNAKAN

- Sumber dataset: Kaggle – Alcohol Effects on Study, berasal dari UCI Student Performance Dataset.
- Target output: Nilai akhir G3 yang dikategorikan ke dalam {Rendah, Sedang, Tinggi}.
- Fitur utama:
 - Konsumsi alkohol harian dan akhir pekan (Dalc, Walc)
 - Waktu belajar mingguan (studytime)
 - Dukungan keluarga (famsup)
 - Absensi, kesehatan, frekuensi bersosialisasi.

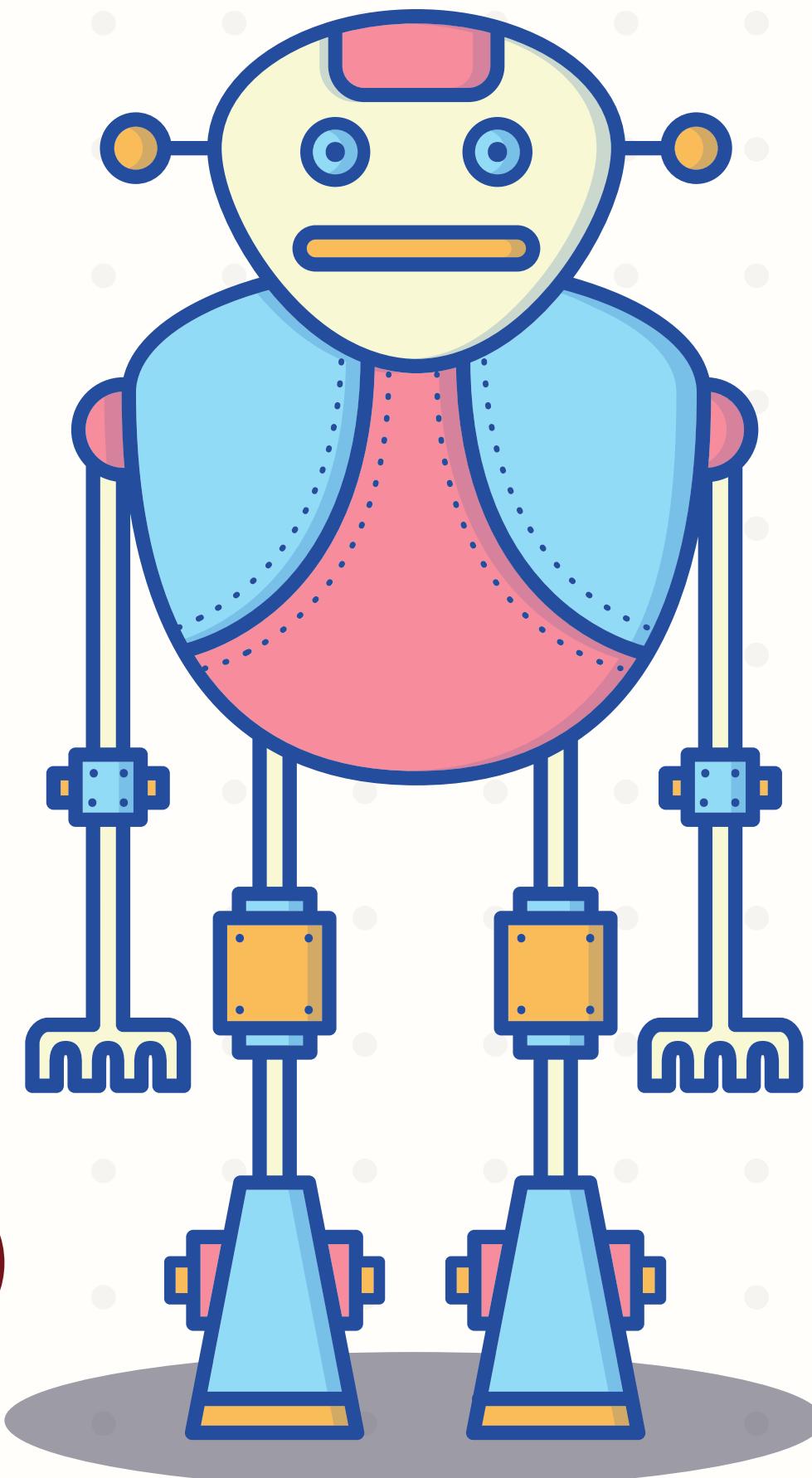
2. PAPARAN PRE-PROCESSING DATASET

- Pengecekan nilai hilang dan kebersihan data.
- Normalisasi data numerik jika diperlukan.
- Penghapusan G1 dan G2 untuk menjaga validitas prediksi dari faktor eksternal.

METODE

3. PENJELASAN MENGENAI RANCANGAN DUA METODE YANG DIGUNAKAN

- Jumlah nilai linguistik untuk setiap atribut:
 - Misal: Dalc (Rendah, Sedang, Tinggi), Studytime (Pendek, Sedang, Lama)
- Fuzzy rule
 - Mamdani: menggunakan konsekuensi linguistik (mis. "Performa = Rendah").
 - Sugeno: menggunakan output numerik atau fungsi linear sederhana. Aturan disusun berdasarkan logika domain: contoh: "IF Dalc = Tinggi AND Studytime = Pendek THEN Performa = Rendah"



ANALISIS

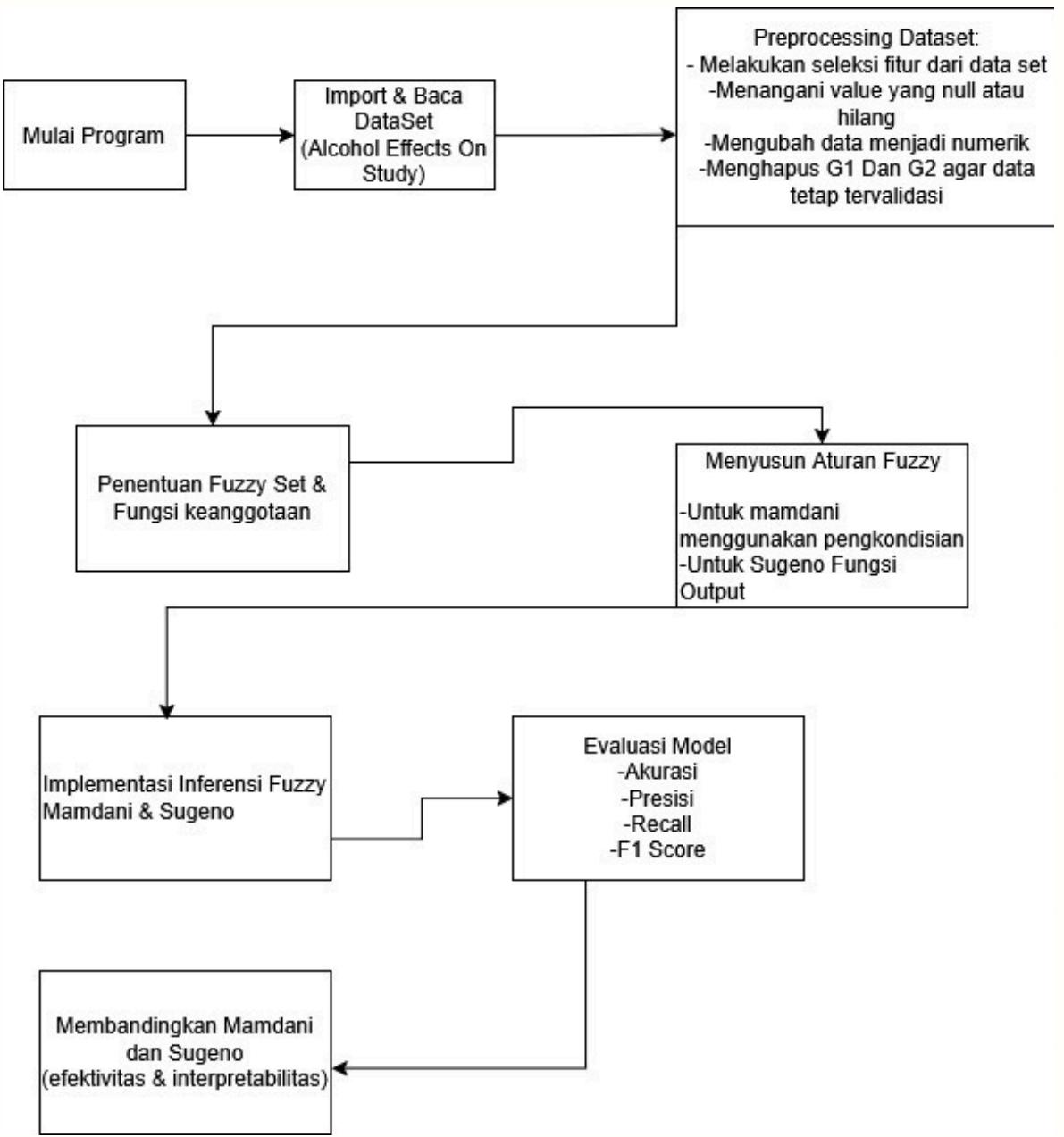
EVALUASI DILAKUKAN
PADA DATA UJI
MENGGUNAKAN METRIK:

- Akurasi
- Presisi
- Recall
- F1-score
- MAPE

HASIL DARI SISTEM
MAMDANI DAN
SUGENO
DIBANDINGKAN
DARI SEGI:

- Akurasi prediksi performa
- Interpretabilitas aturan
- Kompleksitas model

ALUR



DATA SET AWAL

Dataset awal (395, 33)

[62]:

	school	sex	age	address	famsize	Pstatus	Medu	Fedu	Mjob	Fjob	...	famrel	freetime	goout	Dalc	Walc	health
0	GP	F	18	U	GT3	A	4	4	at_home	teacher	...	4	3	4	1	1	3
1	GP	F	17	U	GT3	T	1	1	at_home	other	...	5	3	3	1	1	3
2	GP	F	15	U	LE3	T	1	1	at_home	other	...	4	3	2	2	3	3
3	GP	F	15	U	GT3	T	4	2	health	services	...	3	2	2	1	1	5
4	GP	F	16	U	GT3	T	3	3	other	other	...	4	3	2	1	2	5

5 rows × 33 columns

STATISTIK DATA AWAL

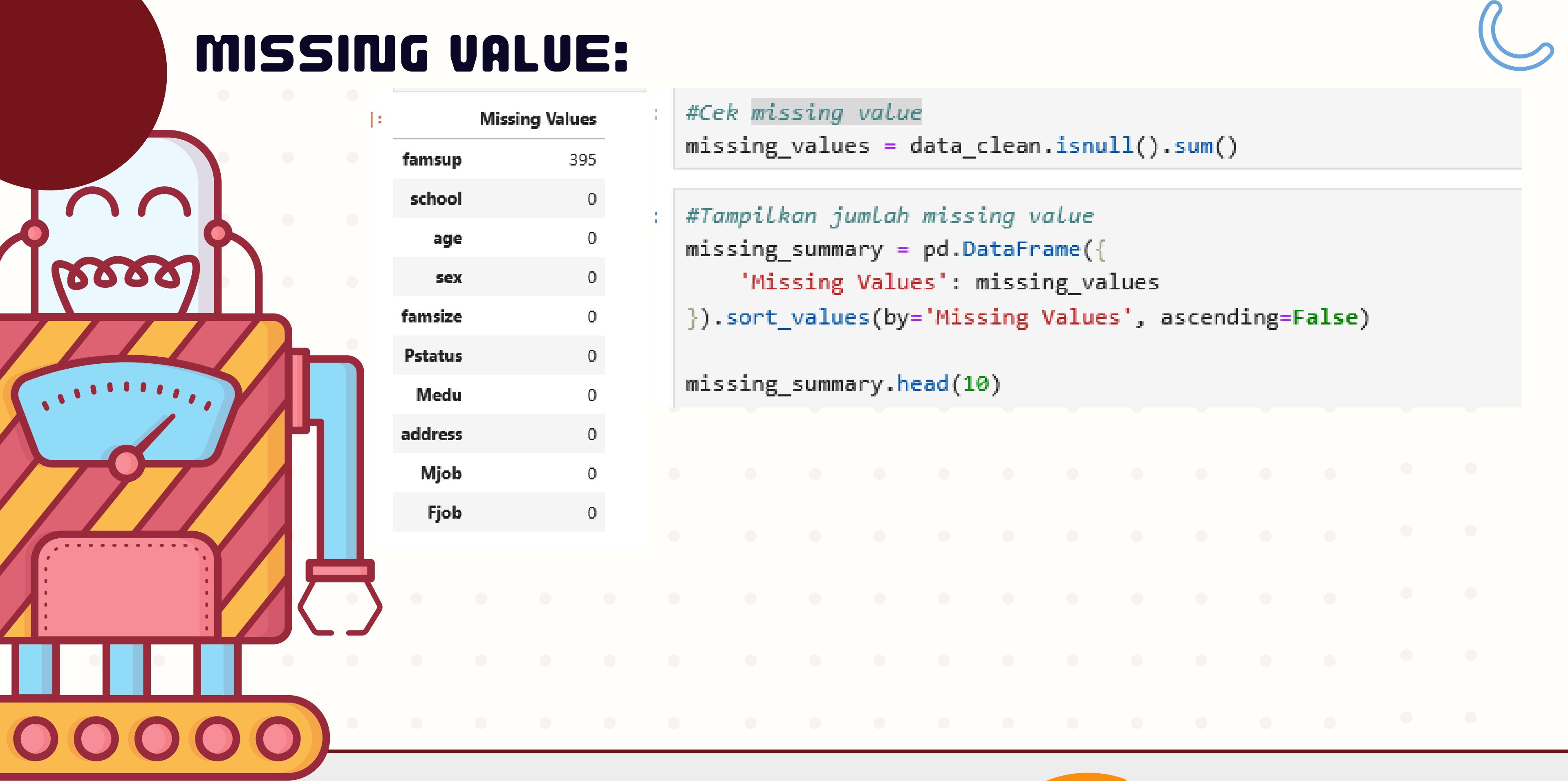
Statistik Awal:

	age	Medu	Fedu	traveltime	studytime	failures
count	395.000000	395.000000	395.000000	395.000000	395.000000	395.000000
mean	16.696203	2.749367	2.521519	1.448101	2.035443	0.334177
std	1.276043	1.094735	1.088201	0.697505	0.839240	0.743651
min	15.000000	0.000000	0.000000	1.000000	1.000000	0.000000
25%	16.000000	2.000000	2.000000	1.000000	1.000000	0.000000
50%	17.000000	3.000000	2.000000	1.000000	2.000000	0.000000
75%	18.000000	4.000000	3.000000	2.000000	2.000000	0.000000
max	22.000000	4.000000	4.000000	4.000000	4.000000	3.000000

	famrel	freetime	goout	Dalc	Walc	health
count	395.000000	395.000000	395.000000	395.000000	395.000000	395.000000
mean	3.944304	3.235443	3.108861	1.481013	2.291139	3.554430
std	0.896659	0.998862	1.113278	0.890741	1.287897	1.390303
min	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
25%	4.000000	3.000000	2.000000	1.000000	1.000000	3.000000
50%	4.000000	3.000000	3.000000	1.000000	2.000000	4.000000
75%	5.000000	4.000000	4.000000	2.000000	3.000000	5.000000
max	5.000000	5.000000	5.000000	5.000000	5.000000	5.000000

	absences	G1	G2	G3
count	395.000000	395.000000	395.000000	395.000000
mean	5.708861	10.908861	10.713924	10.415190
std	8.003096	3.319195	3.761505	4.581443
min	0.000000	3.000000	0.000000	0.000000
25%	0.000000	8.000000	9.000000	8.000000
50%	4.000000	11.000000	11.000000	11.000000
75%	8.000000	13.000000	13.000000	14.000000
max	75.000000	19.000000	19.000000	20.000000

MISSING VALUE:



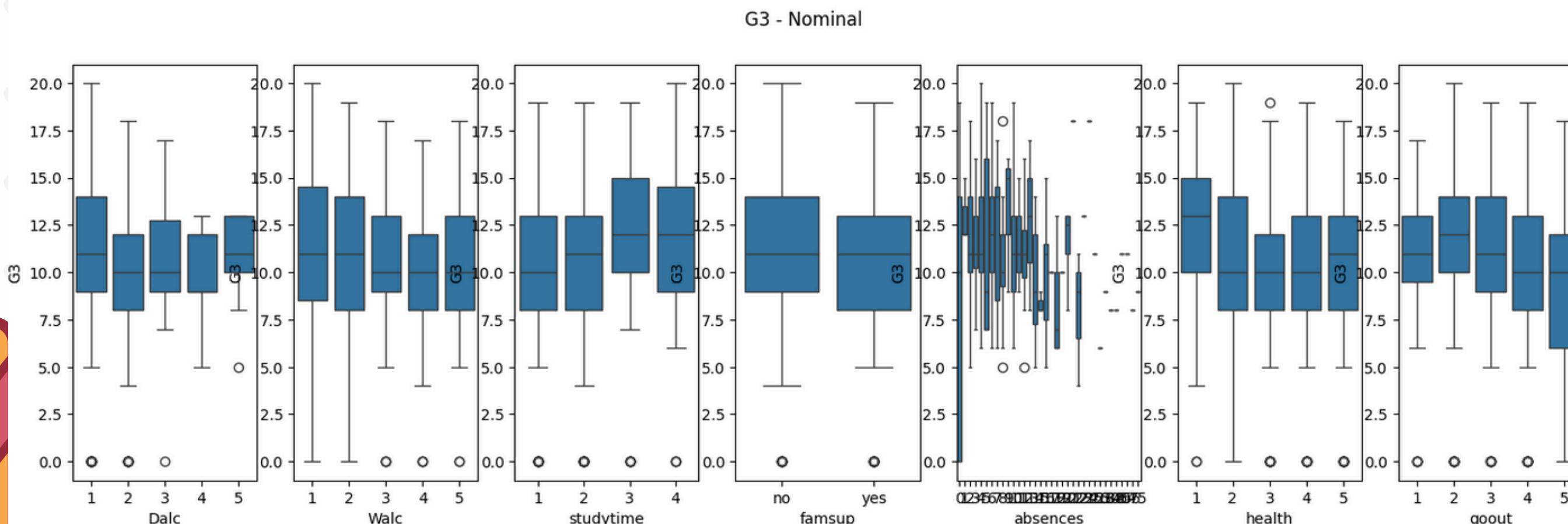
Missing Values	
famsup	395
school	0
age	0
sex	0
famsize	0
Pstatus	0
Medu	0
address	0
Mjob	0
Fjob	0

```
#Cek missing value
missing_values = data_clean.isnull().sum()

#Tampilkan jumlah missing value
missing_summary = pd.DataFrame({
    'Missing Values': missing_values
}).sort_values(by='Missing Values', ascending=False)

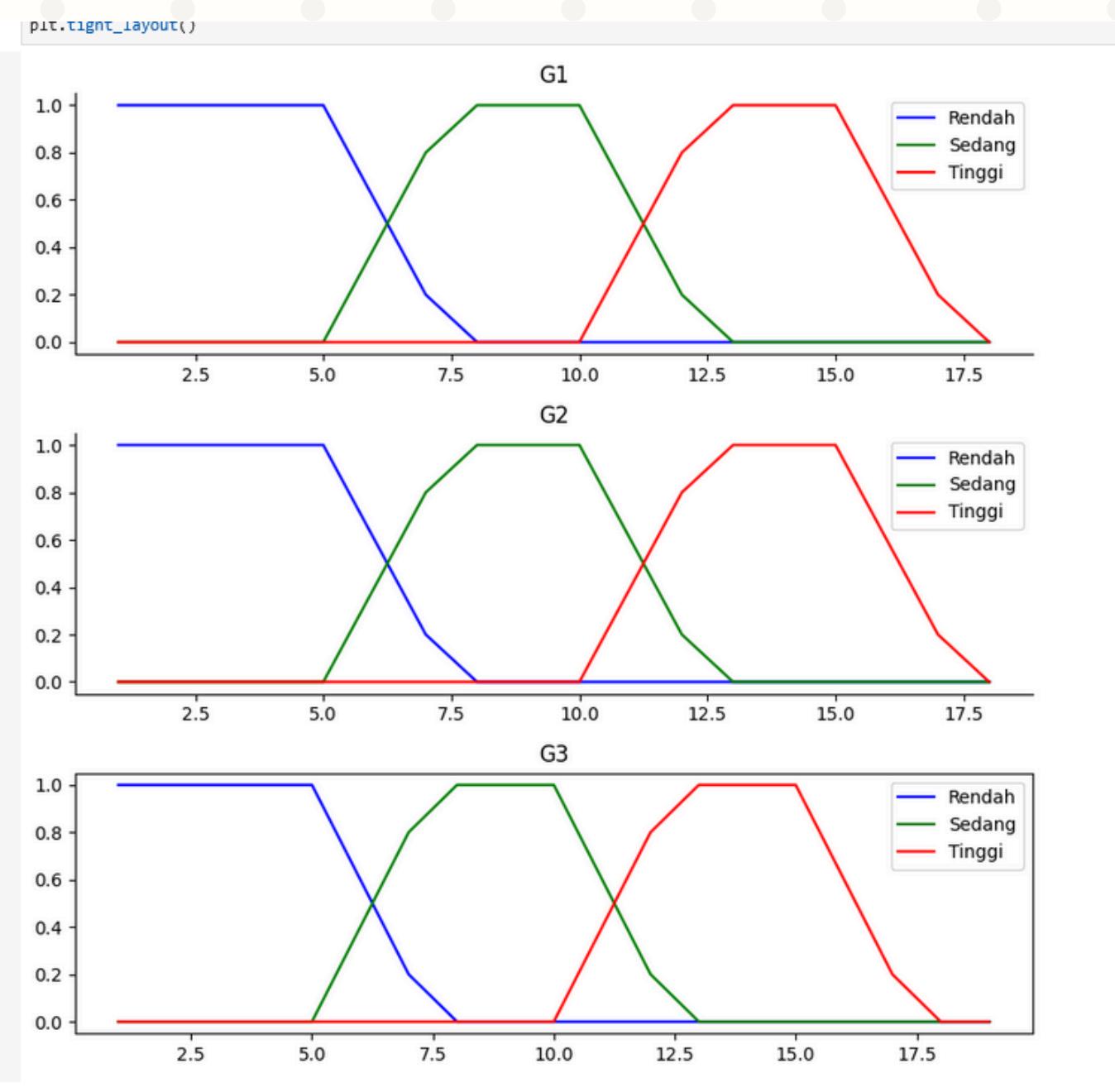
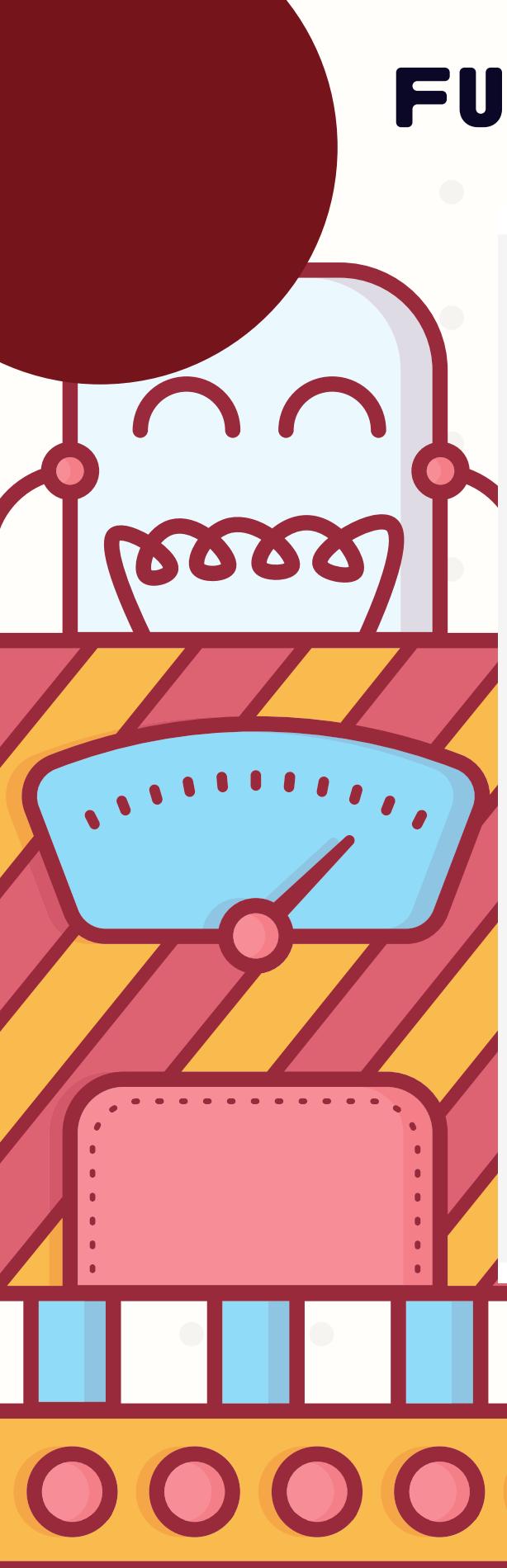
missing_summary.head(10)
```

FITUR :



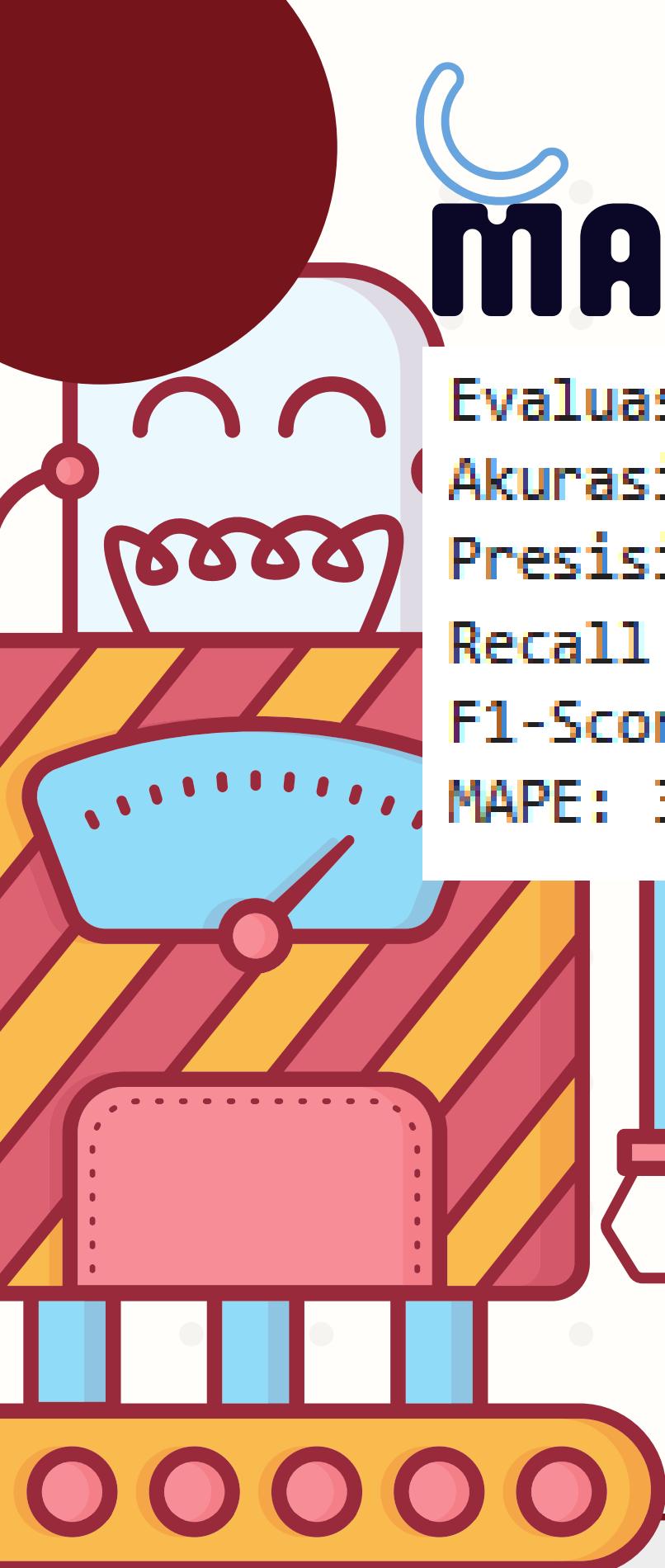
- # Dalc (Konsumsi alkohol harian), numeric: dari 1 - Sangat Rendah s/d 5 - Sangat Tinggi
- # Walc (Konsumsi alkohol akhir pekan) , numeric: dari 1 - Sangat Rendah s/d 5 - Sangat Tinggi
- # studytime (Waktu belajar mingguan), angka: 1 - <2 jam, 2 - 2 sampai 5 jam, 3 - 5 sampai 10 jam, atau 4 - >10 jam
- # famsup (Dukungan keluarga), biner: ya (yes) atau tidak (no)
- # absences(Absensi), angka: dari 0 hingga 93
- # health(kesehatan), numeric: dari 1 - Sangat Rendah s/d 5 - Sangat Tinggi
- # goout(frekuensi bersosialisasi) numeric: dari 1 - Tidak Pernah s/d 5 - Selalu

FUNGSI KEANGGOTAAN:



```
# Visualize these universes and membership functions
fig, (ax0, ax1, ax2) = plt.subplots(nrows=3, figsize=(8, 8))
ax0.plot(x_g1, x_g1_r, 'b', linewidth=1.5, label='Rendah')
ax0.plot(x_g1, x_g1_s, 'g', linewidth=1.5, label='Sedang')
ax0.plot(x_g1, x_g1_t, 'r', linewidth=1.5, label='Tinggi')
ax0.set_title('G1')
ax0.legend()
ax1.plot(x_g2, x_g2_r, 'b', linewidth=1.5, label='Rendah')
ax1.plot(x_g2, x_g2_s, 'g', linewidth=1.5, label='Sedang')
ax1.plot(x_g2, x_g2_t, 'r', linewidth=1.5, label='Tinggi')
ax1.set_title('G2')
ax1.legend()
ax2.plot(x_g3, x_g3_r, 'b', linewidth=1.5, label='Rendah')
ax2.plot(x_g3, x_g3_s, 'g', linewidth=1.5, label='Sedang')
ax2.plot(x_g3, x_g3_t, 'r', linewidth=1.5, label='Tinggi')
ax2.set_title('G3')
ax2.legend()
# Turn off top/right axes
for ax in (ax0, ax1):
    ax.spines['top'].set_visible(False)
    ax.spines['right'].set_visible(False)
    ax.get_xaxis().tick_bottom()
    ax.get_yaxis().tick_left()

plt.tight_layout()
```



mAMDANI

Evaluasi Model: Fuzzy Mamdani

Akurasi: 40.51%

Presisi: 32.67%

Recall : 31.12%

F1-Score: 27.41%

MAPE: 32.278481012658226

SUGENO

Evaluasi Model: Fuzzy Sugeno

Akurasi: 35.44%

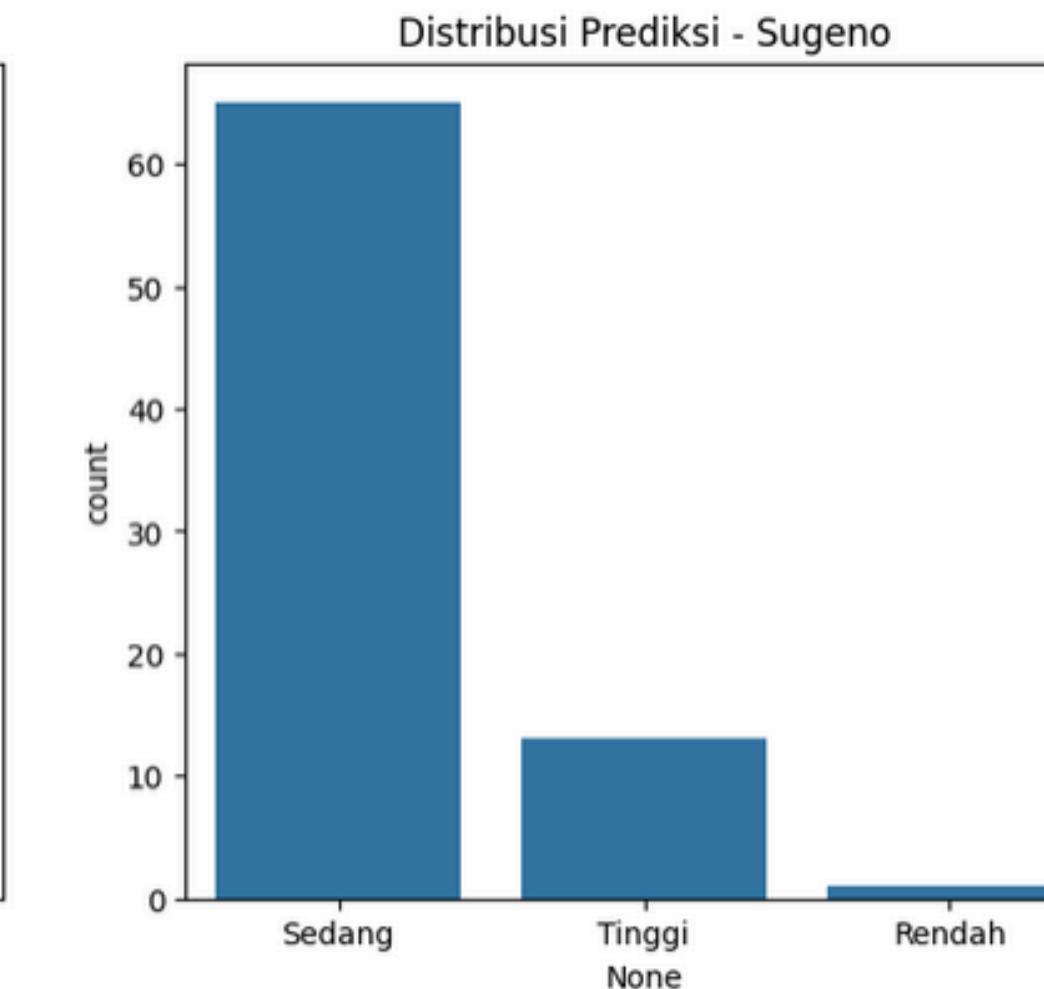
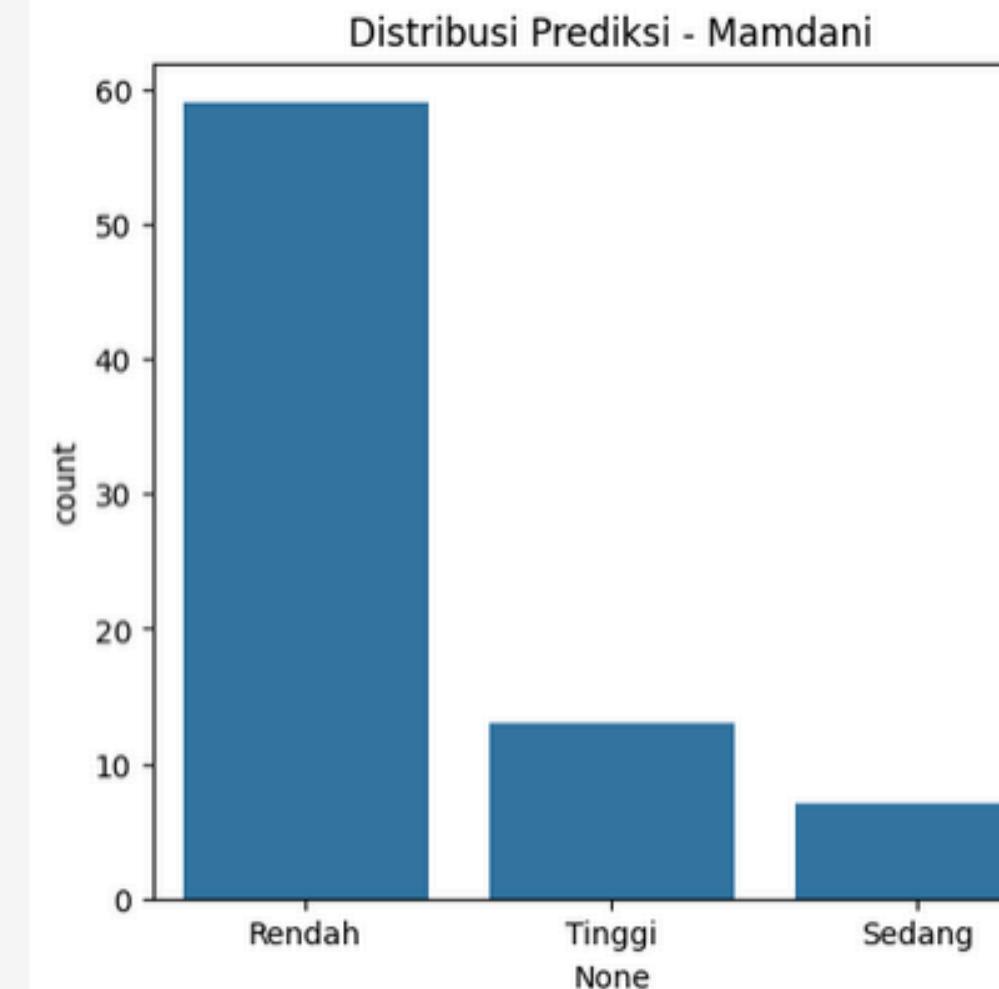
Presisi: 49.23%

Recall : 32.17%

F1-Score: 22.66%

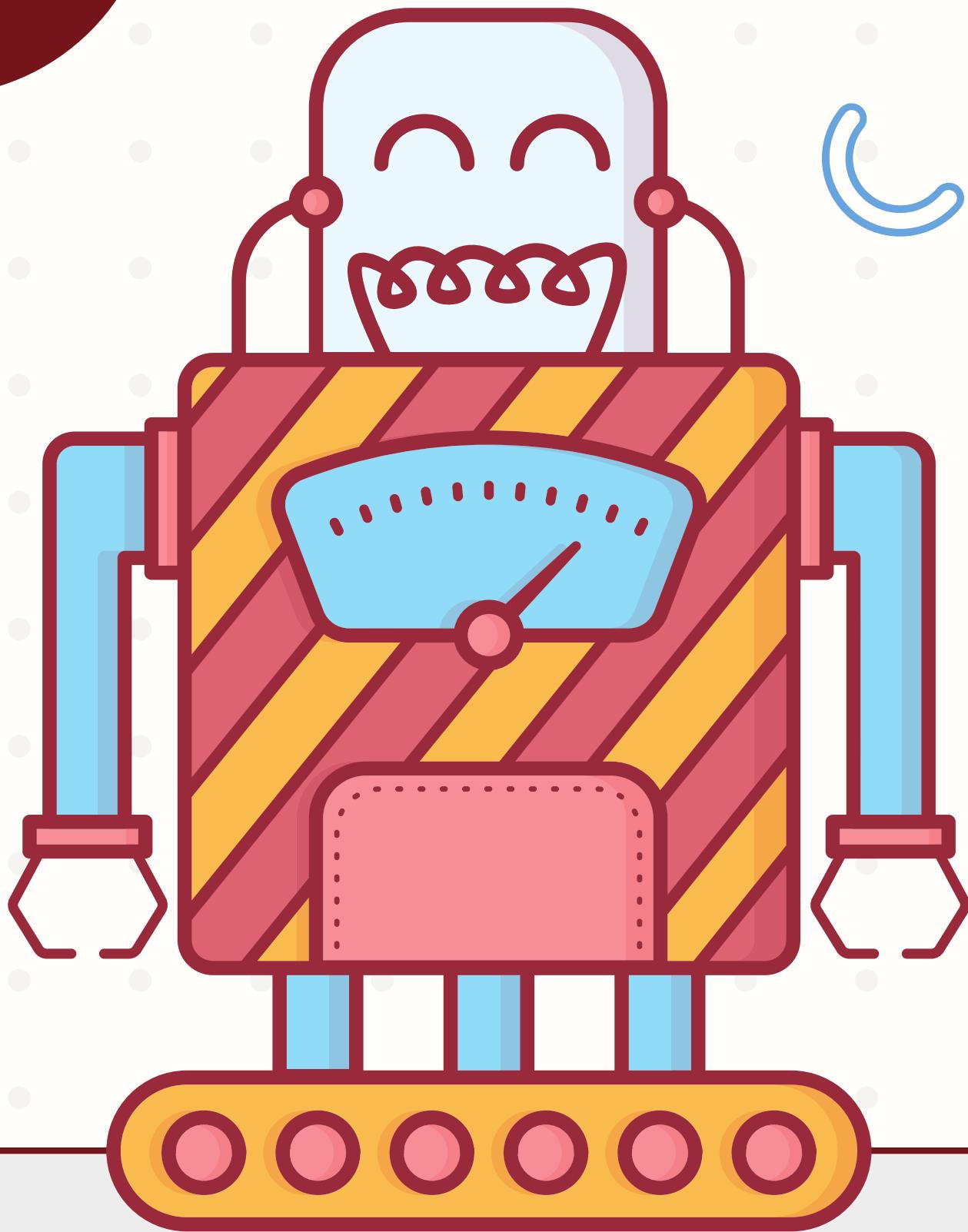
MAPE: 46.835443037974684

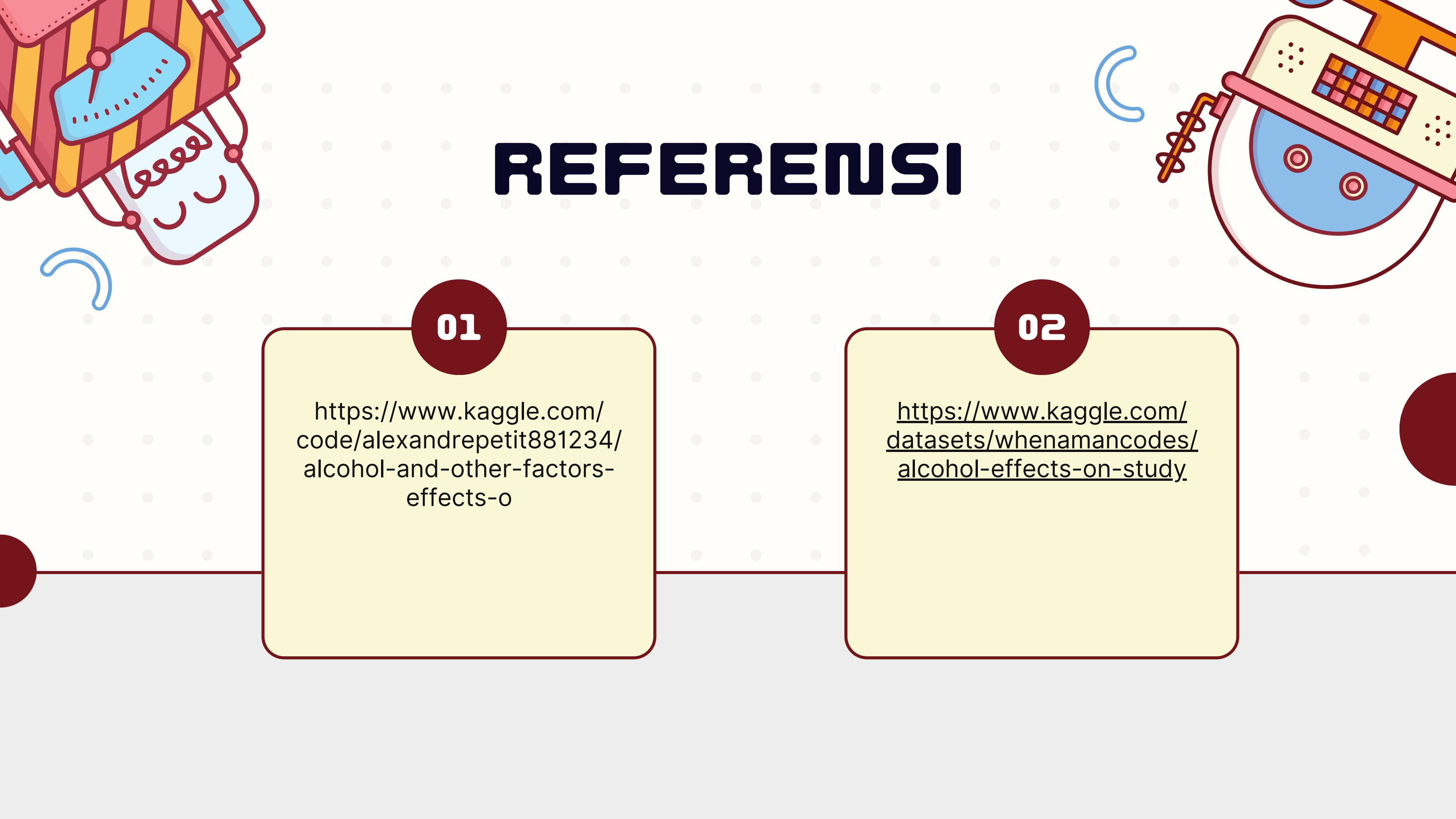
VISUALISASI DISTRIBUSI PREDIKSI:



KESIMPULAN

- Sistem fuzzy baik Mamdani maupun Sugeno dapat digunakan untuk memprediksi performa belajar siswa.
 - Pemilihan metode tergantung pada kebutuhan yang kami gunakan: jika transparansi penting merupakan Mamdani; jika performa numerik utama merupakan Sugeno.
- Namun untuk data set kali ini
- Mamdani unggul di regresi pada eksperimen Ini karena kesalahan persentasenya ± 14 poin lebih rendah.
 - Dengan kata lain, rata-rata prediksi Mamdani hanya meleset $\pm 32\%$ dari nilai G3 sebenarnya, sedangkan Sugeno meleset $\pm 47\%$.





REFERENSI

01

[https://www.kaggle.com/
code/alexandrepedit881234/
alcohol-and-other-factors-
effects-o](https://www.kaggle.com/code/alexandrepedit881234/alcohol-and-other-factors-effects-o)

02

[https://www.kaggle.com/
datasets/whenamancodes/
alcohol-effects-on-study](https://www.kaggle.com/datasets/whenamancodes/alcohol-effects-on-study)