

Nama Mahasiswa/NIM	Aurelia Septiani / 301220056
Judul Tugas	Buatlah pemodelan dan simulasi menggunakan python dengan metode Markov Chain.
Tahun	2024

SIMULASI PEMODELAN METODE MARKOV CHAIN	
1.	Teori Pendukung
<p>1. Deskripsi Masalah :</p> <p>Kita akan membuat model untuk menggambarkan antrian pelanggan di sebuah kedai kopi menggunakan Markov Chain. Setiap pelanggan datang dalam interval acak, dan kita akan menganggap kedai kopi memiliki 3 kondisi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sedang Sepi: Tidak ada antrian. Ramai: Ada beberapa orang yang sedang mengantri, tetapi tidak terlalu banyak. Penuh: Antrian sangat panjang dan semua meja hampir penuh. <p>Setiap hari, kedai kopi bisa berada dalam salah satu dari kondisi ini, dan statusnya bisa berubah berdasarkan kondisi sebelumnya dengan probabilitas tertentu.</p> <p>2. Definisi Status dan Matriks Transisi :</p> <p>Sedang Sepi (S) : Kemungkinan berubah ke "Sedang Ramai" adalah 0.5, tetap di "Sedang Sepi" adalah 0.4, dan ke "Penuh" adalah 0.1.</p> <p>Sedang Ramai (R) : Kemungkinan berubah ke "Sedang Sepi" adalah 0.3, tetap di "Sedang Ramai" adalah 0.5, dan ke "Penuh" adalah 0.2.</p> <p>Penuh (P) : Kemungkinan berubah ke "Sedang Ramai" adalah 0.4, tetap di "Penuh" adalah 0.4, dan ke "Sedang Sepi" adalah 0.2.</p>	

3. Matriks Transisi :

Matriks transisi yang menggambarkan probabilitas untuk berpindah antar status adalah:

$$T = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.5 & 0.1 \\ 0.3 & 0.5 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 & 0.4 \end{bmatrix}$$

Dimana:

1. Baris pertama adalah probabilitas berpindah dari "Sedang Sepi" ke "Sedang Sepi", "Sedang Ramai", dan "Penuh".
2. Baris kedua adalah probabilitas berpindah dari "Sedang Ramai" ke "Sedang Sepi", "Sedang Ramai", dan "Penuh".
3. Baris ketiga adalah probabilitas berpindah dari "Penuh" ke "Sedang Sepi", "Sedang Ramai", dan "Penuh".

4. Simulasi dengan Python

```
import numpy as np
```

```
import random
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# Status kedai kopi
```

```
states = ['Sedang Sepi', 'Sedang Ramai', 'Penuh']
```

```
# Matriks transisi untuk antrian pelanggan
```

```
transition_matrix = [
```

```
    [0.4, 0.5, 0.1], # Sedang Sepi -> [Sedang Sepi, Sedang Ramai,  
    Penuh]
```

```
[0.3, 0.5, 0.2], # Sedang Ramai -> [Sedang Sepi, Sedang Ramai,
Penuh]
    [0.2, 0.4, 0.4] # Penuh -> [Sedang Sepi, Sedang Ramai, Penuh]
]
```

Fungsi untuk memilih status berikutnya berdasarkan matriks transisi

```
def next_state(current_state):
    return np.random.choice(states,
p=transition_matrix[states.index(current_state)])
```

Simulasi antrian pelanggan selama 30 hari

```
def simulate_queue(days, start_state):
    queue_sequence = [start_state]

    for _ in range(days - 1):
        next_queue = next_state(queue_sequence[-1])
        queue_sequence.append(next_queue)

    return queue_sequence
```

Memulai simulasi dari kondisi 'Sedang Sepi'

```
start_state = 'Sedang Sepi'
days = 30
queue_sequence = simulate_queue(days, start_state)
```

Menampilkan hasil simulasi

```
print("Simulasi Antrian Kedai Kopi selama 30 Hari:")
print(queue_sequence)
```

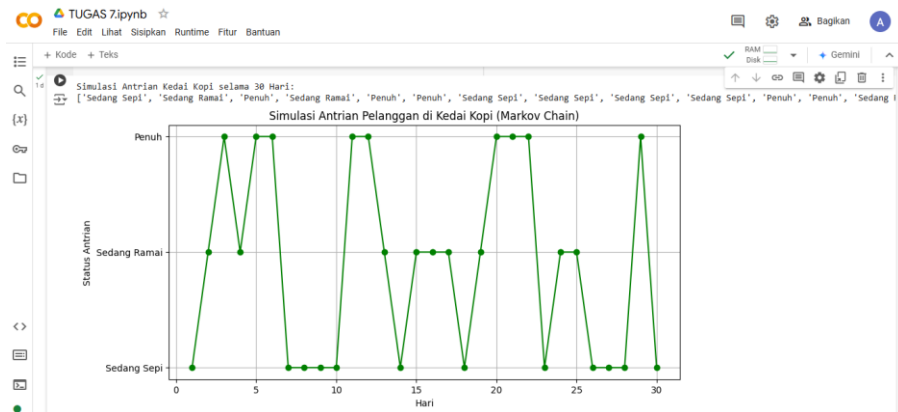
Plot hasil simulasi

```
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.plot(range(1, days + 1), [states.index(q) for q in queue_sequence],
marker='o', linestyle='-', color='g')
plt.yticks([0, 1, 2], states)
plt.title('Simulasi Antrian Pelanggan di Kedai Kopi (Markov Chain)')
plt.xlabel('Hari')
plt.ylabel('Status Antrian')
plt.grid(True)
plt.show()
```

Penjelasan:

- 1. Status:** Kedai kopi bisa berada dalam salah satu dari 3 status: "Sedang Sepi", "Sedang Ramai", atau "Penuh".
- 2. Matriks Transisi:** Matriks ini menentukan probabilitas peralihan antara status-status tersebut setiap harinya.
- 3. Simulasi:** Kita melakukan simulasi untuk 30 hari, mulai dari status "Sedang Sepi", dan kemudian transisi ke status selanjutnya berdasarkan matriks transisi yang telah ditentukan.
- 4. Plotting:** Menggunakan matplotlib untuk menggambarkan transisi status kedai kopi setiap harinya.

Hasil Output :



2.

Referensi:

<https://www.youtube.com/watch?v=dR13OIv8eCw&pp=ygUqc2ltdWxhdGlvbiB1c2luZyBtYXJrb3YgY2hhaW4gZ29vZ2xlIGNvbGFi>

<https://www.youtube.com/watch?v=gUJAKKO9sDk&pp=ygUqc2ltdWxhdGlvbiB1c2luZyBtYXJrb3YgY2hhaW4gZ29vZ2xlIGNvbGFi>

<https://www.youtube.com/watch?v=WT6jI8UgROI&t=938s&pp=ygUqc2ltdWxhdGlvbiB1c2luZyBtYXJrb3YgY2hhaW4gZ29vZ2xlIGNvbGFi>

<https://www.youtube.com/watch?v=XNQUMnsyyFQ&pp=ygUqc2ltdWxhdGlvbiB1c2luZyBtYXJrb3YgY2hhaW4gZ29vZ2xlIGNvbGFi>