Time Series IndoTrends: Pembuat Data Time Series dengan Tren dan Musiman untuk Analisis Perekonomian Indonesia

Natasya Ega Lina Marbun[1], Khusnun Nisa[2], Presilia[3], Irvan Alfaritzi[4], Syalaisha Andini Putriansyah[5]
Program Studi Sains Data, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera.

Email: natasya.122450024@student.itera.ac.id, khusnun.122450078@student.itera.ac.id, presilia.122450081@student.itera.ac.id, irvan.122450093@student.itera.ac.id, syalaisha.122450111@student.itera.ac.id

1. Pendahuluan

Time series dalam pemrograman fungsional adalah kumpulan data yang diamati secara teratur selama interval waktu tertentu. Data ini dianalisis dan dimanipulasi menggunakan fungsi murni tanpa mengubah keadaan data, memungkinkan modularitas, uji yang mudah, dan keandalan. *Time series* diinterpretasikan sebagai fungsi waktu, seperti harga saham harian sebagai fungsi harga terhadap waktu. Pendekatan ini memungkinkan operasi matematis dan statistik, seperti rata-rata bergerak atau transformasi Fourier, dilakukan secara alami dan ekspresif.

Time series dengan tren dan musim mengacu pada data yang diobservasi pada interval waktu teratur dan menunjukkan pola perubahan jangka panjang (tren) dan fluktuasi periodik (musim). Setelah tren dan musim diidentifikasi, kita dapat menganalisisnya secara terpisah untuk memahami bagaimana mereka mempengaruhi data secara keseluruhan.

Dalam artikel ini akan membahas tentang pengaplikasian *generator time series* dengan tren dan musiman dalam analisis perekonomian indonesia, dimana penggunaan pemodelan time series merupakan pemodelan yang sangat tepat dalam kasus ini karena dapat digunakan untuk memahami perilaku ekonomi, prediksi kebijakan ekonomi, manajemen resiko, dan peningkatan efisiensi pasar yang dapat membantu dalam membuat keputusan.

2. Metode

2.1. Iterator

Iterator merupakan objek dalam fungsi yang mewakili serangkaian data. Terdapat metode untuk mengakses seluruh elemen koleksi secara berurutan tanpa harus mengakses seluruhnya. Elemen dapat diambil satu per satu dari koleksi dengan menggunakan iterator, sehingga efisien dalam penggunaan memori dan waktu yang dibutuhkan.

2.2. Generator

Generator (*Generator Data)* yaitu algoritma dalam python yang menghasilkan data secara dinamis (baik secara urutan maupun pola tertentu) namun tidak menyimpannya

dalam memori dalam satu waktu. Hal ini memungkinkan dalam penanganan data yang tak terbatas dan sangat besar menjadi lebih efisien dalam menggunakan memori.

2.3. Ekspresi Generator

Generator Expressions dalam *Python* adalah cara yang efisien untuk membuat iterator yang menghasilkan nilai secara bertahap. Ekspresi generator menggunakan sintaksis khusus dengan kata kunci *yield* untuk menghasilkan iterator saat dipanggil. Hal ini memungkinkan pembuatan nilai secara fleksibel sesuai dengan aturan atau logika yang ditentukan di dalamnya. Penggunaan *yield* memungkinkan pembuatan data time series denganPada gambar 4 menggunakan sebuah fungsi python bernama *read excel* yang membaca file excel dari path yang diberikan, memuat data ke dalam dataframe menggunakan **pd.read_excel**, kemudian mengambil kolom yang diinginkan sesuai dengan nama kolom yang diberikan, dan mengkonversinya menjadi list menggunakan **metode tolist()** yang akhirnya fungsi mengembalikan list tersebut.

efisien dan fleksibilitas yang tinggi.

3. Pembahasan

3.1. Kode Program

3.1.1. Impor Modul

```
import numpy as np
import pandas as pd
```

```
import pandas as pd
from IPython.display import display
```

Gambar 1. Import modul

Langkah pertama dalam membuat program yaitu mengimpor modul dan fungsi. Dalam program generator untuk data time series, modul yang digunakan adalah modul *numpy, pandas, dan Ipython.display*.

3.1.2. Eksplorasi Dataset

```
df = pd.read_excel('Inflasi Dari BI.xlsx') # membaca file excel ke dalam DataFrame
display(df) # menampilkan DataFrame sebagai tabel
```

Gambar 2. Membaca dan menampilkan dataframe

Pada gambar 2 menggunakan *library pandas* di Python untuk membaca data dari file excel dan memuatnya ke dalam sebuah *dataframe*. Setelah itu, kode tersebut menggunakan fungsi *display* untuk menampilkan isi dari dataframe sebagai tabel. Dataset divisualisasi dalam bentuk plot garis yang menampilkan data inflasi dari dataframe terhadap tanggalnya yang dimana menggunakan library matplotlib dan seaborn. Fungsi *plot series* digunakan untuk menggambar data inflasi terhadap tanggalnya dengan memilih kolom tanggal sebagai sumbu x dan data inflasi sebagai sumbu y.

3.1.3. Visualisasi Time Series

```
# Membaca file teks (txt) ke dalam DataFrame
df = pd.read_csv('data saya.txt', sep='\t')  # Ubah 'nama_file.txt' sesuai dengan nama file teks Anda

# Menampilkan DataFrame sebagai tabel
display(df)

# @title Time Series

from matplotlib import pyplot as plt
df['Time Series'].plot(kind='line', figsize=(8, 4), title='Time Series')
plt.gca().spines[['top', 'right']].set_visible(False)
```

Gambar 3. Membaca, menampilkan, dan membuat plot time series

Pada gambar 3 membaca data dari file teks ke dalam *dataframe*, menampilkannya sebagai tabel dan kemudian membuat plot *time series* dari kolom *time series* dalam *dataframe* tersebut.

3.1.4. Fungsi Pembaca File

```
def read_excel(file_path, column_name):
    data = pd.read_excel(file_path)
    data = data[column_name].tolist()  # mengambil kolom yang diinginkan dan ubah ke dalam list
    return data
```

Gambar 4. Mengkonversi data frame menjadi list

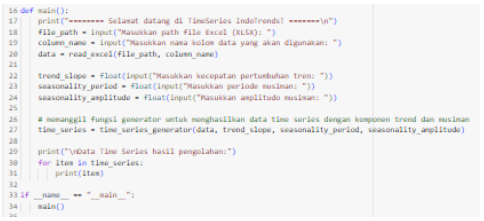
3.1.5. Fungsi time_series_generator

```
def time_series_generator(data, trend_slope, seasonality_period, seasonality_amplitude):
    n = len(data)
    for t in range(n):
        trend = trend_slope * t
        seasonality = seasonality_amplitude * np.sin(2 * np.pi * t / seasonality_period)
        yield trend + seasonality + data[t]
```

Gambar 5. Membuat deret waktu sintesis

Gambar 5 bertujuan untuk menghasilkan deret waktu sintesis berdasarkan beberapa parameter. Fungsi *time_series_generator* mengambil empat parameter : data (data aktual yang ingin dimasukan ke dalam deret waktu), *trend_slope* (kemiringan tren), *seasonality_period* dan *seasonality_amplitude.* Fungsi tersebut kemudian menghitung panjang data (n), membuat list kosong untuk menyimpan deret waktu *(time_series).* Setiap titik waktu dihasilkan dengan menggabungkan komponen trend, seasonality, dan data aktual dan ditambahkan ke dalam *time_series.*

3.1.6. Generator Time Series

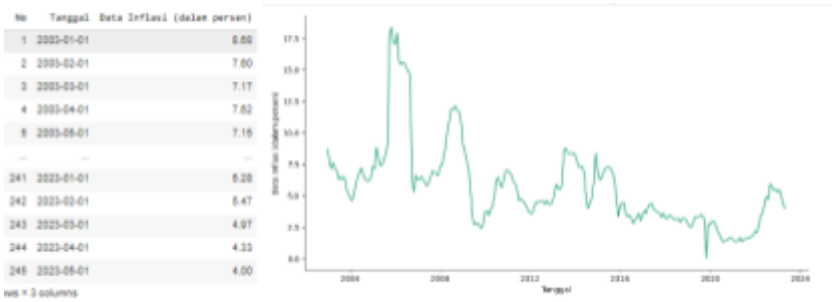


Gambar 6. Membuat program generator time series

Gambar 6 menampilkan data time series berdasarkan parameter yang dimasukkan. Fungsi main meminta input path file excel, nama kolom data, kecepatan pertumbuhan tren, periode musiman, dan amplitudo musiman dari pengguna. Data dari file excel dimuat menggunakan read_excel() dengan parameter yang dimasukkan pengguna. Selanjutnya, parameter tersebut digunakan untuk memanggil time_series_generator() dan menghasilkan data time series berdasarkan tren dan musiman.

3.2. Hasil Program

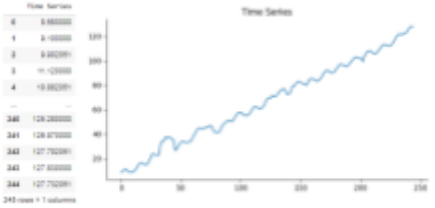
3.2.1. Eksplorasi Dataset



Gambar 7. Eksplorasi dataset

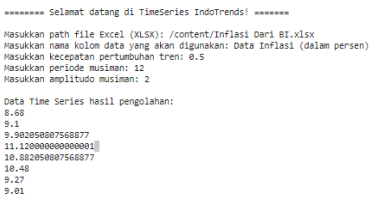
Dataset yang dijadikan percobaan dalam program generator time series merupakan dataset tingkat inflasi dari Bank Indonesia. Dataset tersebut memiliki 245 baris serta 3 kolom yang berisi nomor, tanggal, dan data inflasi.

3.2.2. Visualisasi Time Series



Gambar 8. Display dataframe dan plot garis dari time series

3.2.3. Tampilan Program Generator Time Series



Gambar 9. Tampilan Program Setelah diisi dan hasilnya

Fungsi main() meminta input pengguna untuk file path, nama kolom, kecepatan pertumbuhan, periode musiman, dan amplitudo musiman. Nilai konservatif digunakan saat menguji program, seperti kecepatan pertumbuhan tren sebesar 0.5, menunjukkan pertumbuhan stabil namun lambat, dan amplitudo musiman sebesar 2, menunjukkan variasi maksimum antara puncak dan lembah dalam satu siklus musiman adalah 2 unit.

4. Kesimpulan

Program ini merupakan implementasi penggunaan generator yang menghasilkan data time series dengan komponen trend dan seasonality yang bertujuan untuk menghasilkan data time series dengan tren dan musiman untuk menganalisis perekonomian Indonesia. Program ini memungkinkan pengguna untuk memasukkan data ekonomi dalam format file *Excel*, menentukan kecepatan pertumbuhan tren, serta periode dan amplitudo musiman untuk memperoleh data time series yang dihasilkan. Lewat aplikasi yang berisikan program berbasis fungsi ini dihasilkan output data time series berdasarkan dataset yang digunakan. Dengan memahami tren dan pola musiman dalam data ekonomi dan data time series tersebut, pengguna dapat membuat keputusan yang lebih baik dalam mengelola dan merencanakan kegiatan ekonomi, yang pada akhirnya dapat membantu meningkatkan perekonomian Indonesia secara keseluruhan.

5. Daftar Pustaka

[1] Bader, D. (2017). Python Tricks: A Buffet of Awesome Python Features. Dan Bader Press.

[2] N. Wu dan C. Zheng, "Time Series Data Generation Using Generative Adversarial Networks," IEEE Access, vol. 7, pp. 163130-163138, 2019.

[3] Zhang, H., & Chakraborty, D. (2020). Efficiently Generating Time Series Data with Python Generator Expressions. Journal of Computational Methods in Science and Engineering, 20(3), 321-334.