Decomposisi Time Series dan Uji Stasioneritas

Pada Pertemuan 13, Kita telah melihat bagaimana memvisualisasikan data time series dan mengidentifikasi adanya tren dan seasonality dalam dataset AirPassengers. Pertemuan ini, kita akan mempelajari lebih dalam tentang dekomposisi time series dan uji stasioneritas.

# Decomposisi Time Series

Dekomposisi time series adalah proses memecah time series menjadi beberapa komponen penyusunnya:

* Tren (Trend): Pola jangka panjang dalam data (misalnya, peningkatan atau penurunan secara keseluruhan).
* Seasonalitas (Seasonality): Pola berulang yang terjadi dalam interval waktu tertentu (misalnya, penjualan yang meningkat setiap akhir tahun).
* Residu (Residual): Fluktuasi acak yang tersisa setelah tren dan seasonality dihilangkan.

## Tujuan Decomposisi

Decomposisi membantu kita memahami komponen-komponen yang membentuk time series. Ini berguna untuk:

* Analisis: Memahami bagaimana tren dan seasonality berkontribusi terhadap perubahan nilai time series.
* Peramalan: Membuat model peramalan yang lebih akurat dengan memperhitungkan tren dan seasonality.
* Penghilang Seasonality: Menghapus komponen seasonality untuk mendapatkan data yang lebih stasioner.

## Metode Decomposisi:

* Additive: Mengasumsikan bahwa komponen-komponen time series saling ditambahkan (Time Series = Trend + Seasonality \_ Residual).
* Multiplicative: Mengasumsikan bahwa komponen-komponen time series saling dikalikan (Time Series = Trend \* Seasonality \* Residual).

# Uji Stasioneritas

Stasioneritas adalah sifat penting dalam data time series. Time series dikatakan stasioner jika rata-rata dan variansnya tidak berubah seiring waktu. Bapak model peramalan time series mengasumsikan bahwa data bersifat stasioner.

## Mengapa Stasioneritas Penting?

Model peramalan bekerja lebih baik pada data stasioner karena stasioneritas membuat pola dalam data lebih mudah diidentifikasi dan dimodelkan.

## Uji Stasioneritas:

* Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test: Uji statistik yang paling umum digunakan untuk memeriksa stasioneritas. Jika nilai p-value dari uji ADF lebih kecil dari tingkat signifikansi (biasanya 0.05), maka kita dapat menolak hipotesis nol bahwa time series tidak stasioner.

**Tugas Hari 14:**

1. **Decomposition Time series:**

* lakukan dekomposisi time series pada dataset AirPassengers. Anda dapat memilih antara model additive atau multiplicative.
* Plot hasil dekomposisi, yaitu komponen tren, seasonality, dan residu.

1. **Uji ADF:**

* Lakukan uji ADF pada data hasil (AirPassengers) dan data setelah penghilangan seasonality (menggunakan hasil dekomposisi).
* Tampilkan hasil uji ADF, termasuk nilai statistik uji dan p-value.
* Berdasarkan hasil uji ADF, apakah data asli dan data setelah penghilangan seasonality stasioner? Jelaskan alasan Anda.

**Contoh Kode (Statsmodels)**

from statsmodels.tsa.seasonal import seasonal\_decompose

from statsmodels.tsa.stattools import adfuller

# ... (kode untuk membaca dan mempersiapkan dataset AirPassengers)

# Decomposisi (contoh menggunakan model multiplicative)

decomposition = seasonal\_decompose(df['#Passengers'], model='multiplicative')

decomposition.plot()

plt.show()

# Uji ADF (data asli)

result = adfuller(df['#Passengers'])

print('ADF Statistic (data asli): %f' % result[0])

print('p-value (data asli): %f' % result[1])

# Uji ADF (data setelah penghilangan seasonality)

result = adfuller(decomposition.trend) # Gunakan komponen tren

print('ADF Statistic (data setelah penghilangan seasonality): %f' % result[0])

print('p-value (data setelah penghilangan seasonality): %f' % result[1])

**Catatan:** Pastikan Telah Menginstall Library statsmodels.

**Selamat Mengerjakan Tugas! 🙂**

**Tugas:**

1. **Decomposition Time Series:**

from statsmodels.tsa.seasonal import seasonal\_decompose

from statsmodels.tsa.stattools import adfuller

# Decomposisi (multiplicative & additive)

decomposition = seasonal\_decompose(df['#Passengers'], model='multiplicative') # model bisa diganti dengan additive atau multiplicative

decomposition.plot()

plt.show()

# Decomposisi dengan model additive

decomposition\_add = seasonal\_decompose(df['#Passengers'], model='additive')

1. **Uji ADF:**

# Uji ADF (Data Asli)

result = adfuller(df['#Passengers'])

print ('ADF Statistic (data asli): %f' % result[0])

print ('p-value (data asli): %f' % result[1])

# Uji ADF (data setelah penghilangan seasonality)

result = adfuller(decomposition.trend)

print('ADF Statistic (data setelah penghilangan seasonality): %f' % result[0])

print('p-value (data setelah penghilangan seasonality): %f' % result[1])