

Kanaya Dzikra Setiadi – 2C2230015

Analisis Deret Waktu

LATIHAN

1. Membuat plot data 'nottem'

Sintaks :

```
#Membuka informasi
```

```
help(nottem)
```

Output :

```
Average Monthly Temperatures at Nottingham,
1920–1939

Description
A time series object containing average air temperatures at Nottingham Castle in degrees
Fahrenheit for 20 years.

Usage
nottem

Source
Anderson, O. D. (1976) Time Series Analysis and Forecasting: The Box-Jenkins approach.
Butterworths. Series R.
```

Interpretasi :

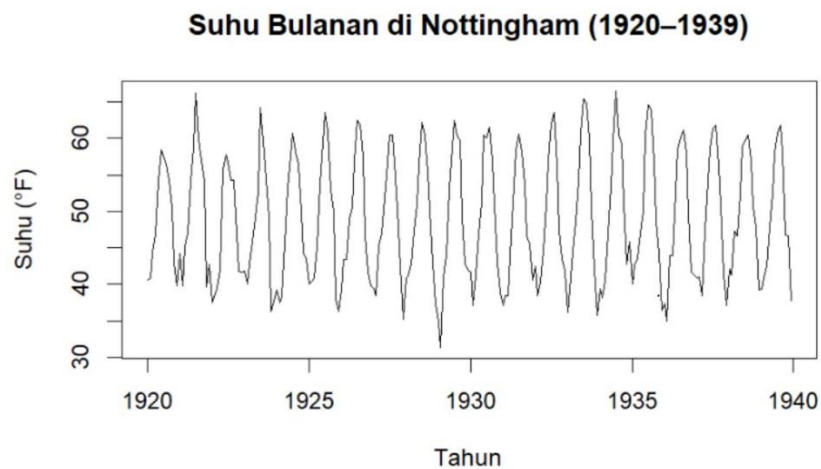
Dataset nottem merupakan data deret waktu yang mencatat suhu udara rata-rata bulanan di Nottingham, Inggris, selama periode 20 tahun, yaitu dari tahun 1920 hingga 1939, dalam satuan derajat Fahrenheit. Dataset ini terdiri dari 240 observasi (12 bulan per tahun selama 20 tahun) dan sering digunakan dalam pembelajaran analisis deret waktu, khususnya untuk penerapan metode Box-Jenkins atau model ARIMA. Jika divisualisasikan, data ini menunjukkan pola musiman yang konsisten setiap tahun, di mana suhu cenderung meningkat pada musim panas dan menurun pada musim dingin, namun tidak terdapat tren jangka panjang yang signifikan. Oleh karena itu, dataset ini sangat relevan untuk digunakan dalam analisis pola musiman dan peramalan suhu menggunakan pendekatan statistik.

Sintaks :

```
#Memplot dataS
```

```
plot(nottem, main = "Suhu Bulanan di Nottingham (1920–1939)", ylab = "Suhu (°F)", xlab =
"Tahun")
```

Output :



Interpretasi :

Grafik tersebut menunjukkan perubahan suhu bulanan di Nottingham dari tahun 1920 hingga 1939. Pola yang terlihat sangat konsisten, di mana suhu mengalami kenaikan dan penurunan secara teratur setiap tahunnya. Suhu tertinggi biasanya terjadi di pertengahan tahun yang kemungkinan besar merupakan musim panas, sedangkan suhu terendah terjadi di awal dan akhir tahun yang menggambarkan musim dingin. Hal ini menunjukkan adanya pola musiman yang jelas dan berulang sepanjang periode waktu tersebut.

Tidak tampak adanya perubahan suhu yang mencolok dalam jangka panjang, sehingga dapat dikatakan bahwa suhu rata-rata tahunan relatif stabil selama 20 tahun tersebut. Selain itu, tidak ada lonjakan ekstrem yang menunjukkan ketidaknormalan cuaca, yang berarti kondisi iklim di Nottingham saat itu tergolong stabil dan teratur. Pola naik-turun suhu ini memberikan gambaran yang cukup jelas mengenai karakteristik iklim daerah tersebut dalam jangka waktu dua dekade.

2. Dekomposisi Deret Waktu dengan Perintah stl

Sintaks :

```
# Plot suhu rata-rata bulanan
```

```
plot(nottem,
```

```
    main = "Rata-rata Suhu Bulanan di Nottingham (1920–1939)",
```

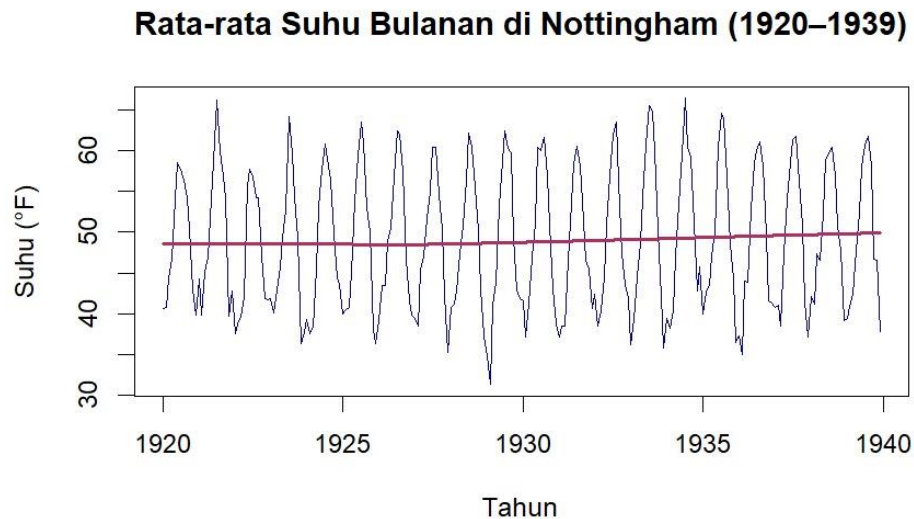
```
    xlab = "Tahun",
```

```
    ylab = "Suhu (°F)",
```

```
    col = "darkblue")
```

```
lines(lowess(nottem), col = "maroon", lwd = 2)
```

Output :



Interpretasi :

Grafik tersebut menunjukkan rata-rata suhu bulanan di Nottingham selama periode 1920 hingga 1939. Terlihat adanya pola musiman yang sangat jelas, di mana suhu mengalami fluktuasi naik-turun yang berulang setiap tahun. Pola ini mencerminkan perbedaan antara musim panas dan musim dingin yang terjadi secara konsisten sepanjang tahun. Suhu bulanan tercatat berada dalam rentang sekitar 30°F hingga 65°F, menunjukkan variasi suhu yang cukup besar antara musim. Amplitudo perubahan suhu dari tahun ke tahun juga terlihat relatif stabil, yang mengindikasikan bahwa pola musiman tersebut berlangsung secara teratur tanpa gangguan besar.

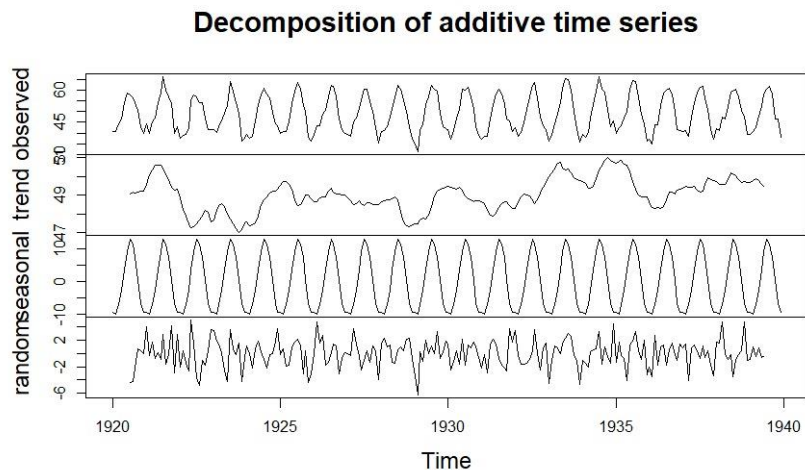
Selain pola musiman, grafik juga menampilkan garis tren berwarna merah yang menunjukkan adanya sedikit peningkatan suhu rata-rata dari tahun ke tahun. Meskipun kenaikannya tidak signifikan, hal ini mengindikasikan adanya tren jangka panjang ke arah pemanasan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa selama dua dekade tersebut, suhu di Nottingham menunjukkan kecenderungan naik secara perlahan, namun tetap dalam pola musiman yang stabil.

Sintaks :

```
nottem_decomp <- decompose(nottem)
```

```
plot(nottem_decomp)
```

Output :



Interpretasi :

Bagian pertama dari grafik, yaitu *observed*, menunjukkan data suhu bulanan asli dari tahun 1920 hingga 1939. Terlihat jelas pola fluktuasi yang berulang setiap tahun, mencerminkan adanya siklus musiman yang konsisten. Suhu naik saat musim panas dan turun di musim dingin, memperlihatkan perubahan yang stabil dari tahun ke tahun.

Pada bagian kedua, yaitu *trend*, kita dapat melihat bagaimana suhu rata-rata berubah secara perlahan sepanjang waktu. Terdapat sedikit peningkatan tren pada awal periode, diikuti oleh penurunan dan kemudian kestabilan menjelang akhir dekade. Ini menunjukkan bahwa meskipun suhu mengalami perubahan jangka panjang, perubahannya relatif lambat.

Bagian ketiga, yaitu *seasonal*, menampilkan pola musiman yang hampir identik setiap tahun. Grafik ini memperjelas bahwa variasi musiman sangat teratur dan memiliki peran penting dalam membentuk keseluruhan perilaku suhu bulanan. Musim panas dan dingin datang dengan intensitas dan waktu yang serupa setiap tahunnya.

Terakhir, bagian *random* atau *residual* menunjukkan komponen variasi yang tidak bisa dijelaskan oleh tren maupun musiman. Fluktuasi acak ini relatif kecil, menandakan bahwa sebagian besar informasi dalam data sudah ditangkap oleh dua komponen utama sebelumnya. Adanya noise ini bisa berasal dari faktor cuaca ekstrem atau ketidakteraturan lainnya yang sifatnya temporer.

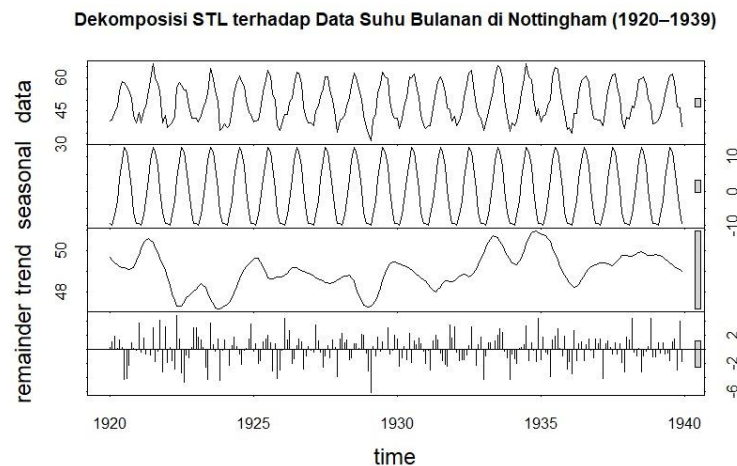
Sintak :

```
# Dekomposisi STL
```

```
ts_stl <- stl(nottem, s.window = "periodic")
```

```
plot(ts_stl, main = "Dekomposisi STL terhadap Data Suhu Bulanan di Nottingham (1920–1939)")
```

Output :



Interpretasi :

Grafik di atas menunjukkan hasil dekomposisi STL terhadap data suhu bulanan di Nottingham selama periode 1920 hingga 1939. Pada bagian paling atas grafik, kita melihat data asli yang mencerminkan fluktuasi suhu bulanan. Terlihat jelas adanya pola berulang yang cukup konsisten dari tahun ke tahun, mencerminkan adanya siklus musiman yang kuat. Setiap tahun menunjukkan pola naik dan turun yang menyerupai gelombang, mengindikasikan bahwa suhu di Nottingham sangat dipengaruhi oleh perubahan musim.

Bagian kedua dari atas menggambarkan komponen musiman yang berhasil dipisahkan dari data asli. Pola musiman ini terlihat sangat konsisten dan berulang secara tahunan, menunjukkan bahwa fluktuasi suhu memang memiliki siklus yang stabil. Amplitudo dari komponen ini juga tidak mengalami perubahan signifikan selama periode pengamatan, menandakan bahwa musim di Nottingham cenderung stabil dari tahun ke tahun dalam hal pola suhu.

Komponen tren yang ditampilkan pada bagian ketiga memperlihatkan arah umum dari perubahan suhu sepanjang waktu. Terlihat bahwa suhu mengalami sedikit penurunan di awal tahun 1920-an, kemudian perlahan naik hingga akhir dekade 1930-an. Tren ini mengindikasikan bahwa meskipun suhu bulanan mengalami fluktuasi musiman yang kuat, secara jangka panjang terdapat kecenderungan suhu meningkat, walaupun tidak terlalu tajam.

Terakhir, bagian terbawah menunjukkan komponen sisa atau residual. Komponen ini merepresentasikan variasi yang tidak dapat dijelaskan oleh pola musiman maupun tren, dan lebih bersifat acak. Fluktuasi pada komponen ini relatif kecil, yang menunjukkan bahwa model STL berhasil menangkap sebagian besar variasi dalam data melalui komponen musiman dan tren. Dengan kata lain, hanya sedikit variasi yang tidak bisa dijelaskan oleh pola yang teridentifikasi, yang mengindikasikan dekomposisi ini cukup efektif dalam memodelkan data suhu bulanan di Nottingham.