

MAKALAH PRAKTIKUM “CONTOH KASUS DERET WAKTU DI KEHIDUPAN SEHARI-HARI MENGGUNAKAN RSTUDIO”

Makalah ini dibuat untuk memenuhi penilaian mata kuliah
Analisis Deret Waktu semester 4

Dosen Pengampu :
Adri Arisena, S.Si., M.Stat.



Oleh :

Catherine Vanya P. 2C2220008

**PROGRAM STUDI S1 SAINS DATA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
© April, 2024**

Kata Pengantar

Makalah Praktikum ini disusun sebagai bagian dari penilaian untuk mata kuliah Analisis Deret Waktu semester 4. Makalah ini tidak hanya bertujuan memenuhi persyaratan akademis, melainkan juga untuk memberikan pandangan mendalam mengenai penerapan deret waktu dalam konteks kehidupan sehari-hari menggunakan RStudio.

Saya berusaha untuk mempelajari konsep deret waktu dan bagaimana menerapkannya dalam analisis data menggunakan perangkat lunak RStudio. Makalah ini menguraikan langkah-langkah praktis dalam menerapkan deret waktu, mulai dari pengumpulan data hingga interpretasi hasil analisis, dengan fokus pada contoh kasus yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Diharapkan, makalah ini dapat memberikan wawasan yang bermanfaat dan memicu minat dalam memahami dan menerapkan deret waktu dalam analisis data. Terima kasih atas kesempatan ini, dan saya berharap makalah ini dapat memberikan kontribusi yang bermakna bagi pembaca.

Daftar Isi

| | |
|--|----|
| Kata Pengantar | i |
| BAB I..... | 3 |
| PENDAHULUAN | 3 |
| 1.1. Latar Belakang Makalah..... | 3 |
| 1.2. Tujuan Makalah | 3 |
| BAB II | 3 |
| PEMBAHASAN | 3 |
| 2.1. AIR PASSENGERS..... | 3 |
| 2.2. KONSENTRASI <i>CO2</i> PADA ATMOSFER..... | 5 |
| 2.3. KEUANGAN | 6 |
| 2.4. KEDOKTERAN..... | 9 |
| 2.5. FENOMENA ALAM | 10 |
| 2.6. KLIMATOLOGI..... | 11 |
| 2.7. SOSIAL..... | 12 |
| 2.8. KESEHATAN | 13 |
| 2.9. PERTANDINGAN OLAHRAGA | 14 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Makalah

Analisis deret waktu merupakan salah satu bidang yang penting dalam statistika dan ilmu data yang berkaitan dengan pemodelan dan analisis data sekuensial, seperti data yang dihasilkan dari pengamatan berulang dalam interval waktu tertentu (Gelman & Hill, 2007). Dalam konteks praktis, pemahaman yang baik tentang deret waktu memiliki aplikasi yang luas, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam berbagai bidang ilmu seperti keuangan, ekonomi, meteorologi, dan lain sebagainya (Chatfield, 2019). Oleh karena itu, pengetahuan dan keterampilan dalam menganalisis deret waktu menjadi penting bagi para praktisi dan peneliti di berbagai bidang.

1.2. Tujuan Makalah

Makalah ini bertujuan untuk mempelajari konsep dan penerapan deret waktu dalam konteks kehidupan sehari-hari menggunakan perangkat lunak RStudio. Selain itu, makalah ini juga bertujuan untuk memberikan contoh kasus yang relevan dengan situasi nyata yang sering dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga memahami bagaimana deret waktu dapat diterapkan dalam berbagai konteks praktis. Diharapkan, makalah ini dapat memberikan panduan yang berguna untuk memahami dan menerapkan analisis deret waktu menggunakan RStudio.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1. AIR PASSENGERS

Berikut ini adalah plot data bulanan total jumlah penumpang pesawat internasional pada periode 1949–1960. Gambar menunjukkan adanya tren naik dan fluktuasi musiman.

2.1.1. Sintaks:

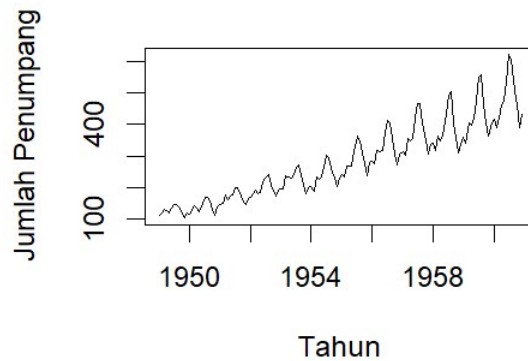
```
#Mengakses pustaka datasets
```

```
library(datasets)
```

```
help("datasets")
```

```
plot(AirPassengers, xlab="Tahun", ylab="Jumlah Penumpang")
```

Output:



Interpretasi:

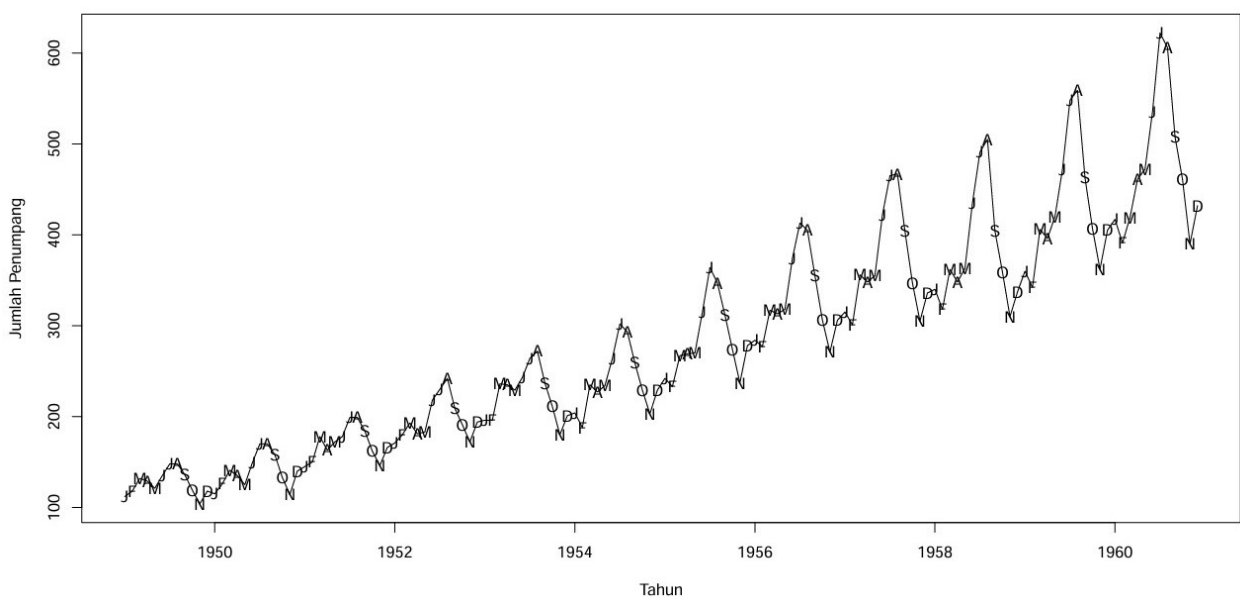
Grafik berikut merupakan data jumlah penumpang pesawat dari tahun 1949-1960. Dilihat dari pergerakan data pada 6 tahun tersebut terlihat bahwa jumlah penumpang dari tahun ke tahun cenderung meningkat. Terlihat juga bahwa data tersebut merupakan data musiman karena data menunjukkan pola-pola yang sama di setiap tahunnya.

Dengan membaca plot, kita dapat melihat bahwa jumlah penumpang mencapai puncaknya pada bulan Juli–Agustus, sementara penurunan terjadi pada bulan November. Pola-pola ini berulang setiap tahunnya.

2.1.2. Sintaks:

```
library(TSA)
plot(AirPassengers, type="l", xlab="Tahun", ylab="Jumlah Penumpang")
points(y=AirPassengers,x=time(AirPassengers),pch=as.vector(season(AirPassengers)))
```

Output:



Interpretasi:

Jika data nampak seperti ini berarti insight yang bisa diperoleh dari data berjumlah banyak. Per tahunnya mengandung banyak interpretasi insight data apalagi jika digabungkan semua datanya. Plot data bulanan total jumlah penumpang pesawat internasional pada periode 1949-1960 dengan label. Inisial menunjukkan nama bulan dalam Bahasa Inggris. Dari data tahun 1950-1960 terjadi peningkatan penumpang terjadi setiap bulan Juli dan penurunan pada November.

2.2. KONSENTRASI CO_2 PADA ATMOSFER

Gambar memperlihatkan konsentrasi atmosfer CO_2 dalam parts per million (ppm) untuk periode 1959–1997. Tampak jelas dari plot adanya tren naik dan pola musiman yang berulang. Coba Anda bandingkan dengan plot data penumpang pesawat pada contoh sebelumnya.

2.2.1. Konsentrasi CO_2 (1949-1997)

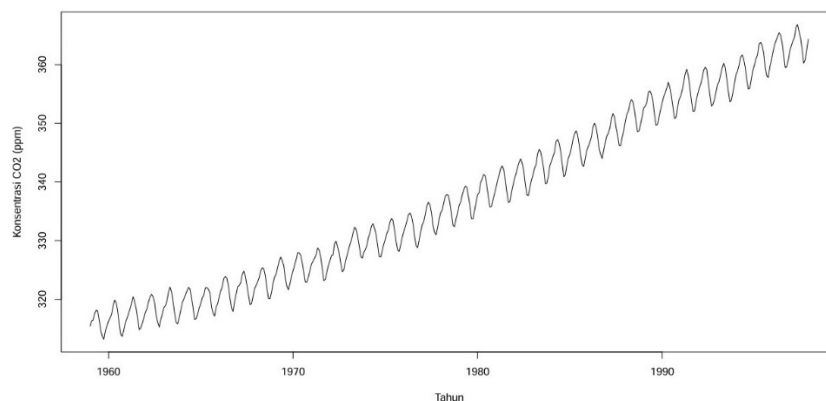
Sintaks:

```
# Mengakses pustaka datasets
library(datasets)

# Memeriksa bantuan untuk dataset
help(datasets)

# Membuat plot ADW
plot(co2,xlab="Tahun",ylab="Konsentrasi CO2 (ppm)")
```

Output:



```
> # Menampilkan struktur dataset CO2
> str(co2)
Classes 'nfnGroupedData', 'nfGroupedData', 'groupedData' and 'data.frame'
e': 84 obs. of 5 variables:
 $ Plant      : Ord.factor w/ 12 levels "Qn1"<"Qn2"<"Qn3"<...: 1 1 1 1 1 1
1 2 2 2 ...
 $ Type       : Factor w/ 2 levels "Quebec","Mississippi": 1 1 1 1 1 1
1 1 1 ...
 $ Treatment: Factor w/ 2 levels "nonchilled","chilled": 1 1 1 1 1 1
1 1 1 ...
 $ conc      : num  95 175 250 350 500 675 1000 95 175 250 ...
 $ uptake    : num  16 30.4 34.8 37.2 35.3 39.2 39.7 13.6 27.3 37.1 ...
- attr(*, "formula")=Class 'formula' language uptake ~ conc | Plant
.. ..- attr(*, ".Environment")=<environment: R_EmptyEnv>
- attr(*, "outer")=Class 'formula' language ~Treatment * Type
```

```

.. ..- attr(*, ".Environment")=<environment: R_EmptyEnv>
- attr(*, "labels")=List of 2
..$ x: chr "Ambient carbon dioxide concentration"
..$ y: chr "CO2 uptake rate"
- attr(*, "units")=List of 2
..$ x: chr "(uL/L)"
..$ y: chr "(umol/m^2 s)"
>
> # Membuat plot ADW
> plot(co2,xlab="Tahun",ylab="konsentrasi CO2 (ppm)")
>

```

Interpretasi:

Grafik menunjukkan konsentrasi atmosfer CO2 dalam parts per million (ppm) dari tahun 1959 hingga 1997. Terlihat dengan jelas dari plot adanya tren kenaikan secara keseluruhan, serta pola musiman yang berulang.

2.3. KEUANGAN

Dalam bidang keuangan (financial) seperti indeks harga saham dan kurs mata uang berfluktuasi sangat tinggi. Berikut ini adalah plot data penutupan indeks Jakarta Stock Exchange (JKSE) untuk periode 4 Januari 2010 sampai dengan 23 Agustus 2012. Data finansial seperti ini memiliki tren, namun berfluktuasi sehingga sering disebut tren stokastik.

a. Tampilkan Variabel Close

Sintaks:

```

# Membaca data dari file teks JKSE.txt
JKSE <- read.table("JKSE.txt", header = TRUE)

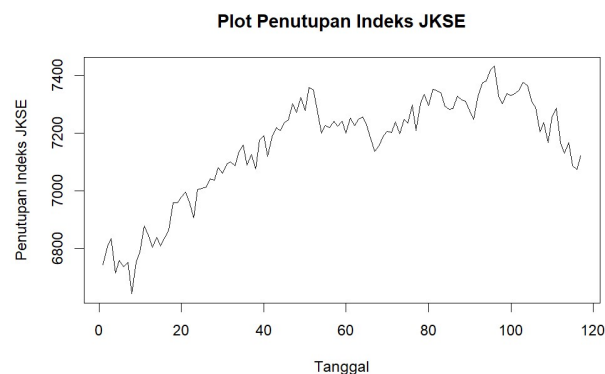
```

```

# a. Menampilkan variabel CLOSE
print("Variabel CLOSE:")
print(JKSE$CLOSE)

```

Output:



```

> # a. Menampilkan variabel CLOSE
> print("Variabel Close:")
[1] "Variabel Close:"
> print(JKSE$Close)
[1] 6741.964 6806.762 6834.388 6714.519 6758.793 6735.892
[7] 6752.211 6642.418 6751.386 6788.850 6878.836 6843.790

```

| | | | | | | |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| [13] | 6804.106 | 6838.233 | 6809.263 | 6838.312 | 6862.055 | 6958.205 |
| [19] | 6958.008 | 6977.668 | 6994.888 | 6961.790 | 6906.953 | 7004.344 |
| [25] | 7009.631 | 7013.406 | 7041.073 | 7036.087 | 7080.741 | 7059.906 |
| [31] | 7093.600 | 7100.855 | 7087.395 | 7134.623 | 7159.598 | 7088.785 |
| [37] | 7125.307 | 7075.341 | 7176.016 | 7190.988 | 7119.525 | 7187.846 |
| [43] | 7219.667 | 7209.619 | 7237.519 | 7245.916 | 7303.888 | 7272.797 |
| [49] | 7323.588 | 7279.091 | 7359.763 | 7350.619 | 7283.575 | 7200.203 |
| [55] | 7227.297 | 7219.964 | 7241.138 | 7224.001 | 7242.787 | 7200.635 |
| [61] | 7252.967 | 7227.402 | 7247.928 | 7256.229 | 7227.823 | 7178.042 |
| [67] | 7137.088 | 7157.175 | 7192.216 | 7207.941 | 7201.696 | 7238.785 |
| [73] | 7198.615 | 7247.408 | 7235.152 | 7297.669 | 7209.741 | 7303.281 |
| [79] | 7335.545 | 7296.702 | 7352.601 | 7349.021 | 7339.636 | 7295.095 |
| [85] | 7283.823 | 7285.317 | 7328.636 | 7316.111 | 7311.907 | 7276.749 |
| [91] | 7247.460 | 7329.801 | 7373.964 | 7381.907 | 7421.207 | 7433.315 |
| [97] | 7328.054 | 7302.449 | 7336.746 | 7331.128 | 7338.353 | 7350.152 |
| [103] | 7377.760 | 7365.664 | 7310.092 | 7288.813 | 7205.061 | 7236.984 |
| [109] | 7166.844 | 7254.399 | 7286.882 | 7164.807 | 7130.841 | 7166.814 |
| [115] | 7087.317 | 7073.820 | 7121.112 | | | |

Interpretasi:

Data keuangan, seperti indeks harga saham dan nilai tukar mata uang, cenderung memiliki fluktuasi yang tinggi. Contohnya, terdapat plot penutupan indeks Bursa Efek Jakarta (JKSE) dari 4 Januari 2010 hingga 23 Agustus 2012. Jenis data keuangan seperti ini memiliki tren umum, namun juga mengalami fluktuasi yang signifikan, sehingga sering disebut sebagai tren stokastik.

"Close" adalah harga saham pada saat perdagangan berakhir pada hari tersebut. Dalam analisis teknis dan keuangan. Sumbu y berisi keterangan harga tutupan JKSE berkisar 0-7.400 dan sumbu x menunjukkan keterangan waktu pengamatan perubahan harga tutupan berkisar antara 0-120 waktu. Besarnya data harga tutupan JKSE tidak tetap di setiap perubahan waktunya. Bisa naik dan turun dengan acak.

b. Tampilkan Variabel Open Dan Close Bersamaan

Sintaks:

```
# b. Menampilkan variabel OPEN dan CLOSE bersamaan
```

```
print("Variabel Open dan Close:")
```

```
print(JKSE[, c("Open", "Close")])
```

```
# Plot trend stokastik dari variabel OPEN dan CLOSE
```

```
plot(JKSE$Open, type = "l", col = "blue", xlab = "Tanggal", ylab = "Nilai", main =
```

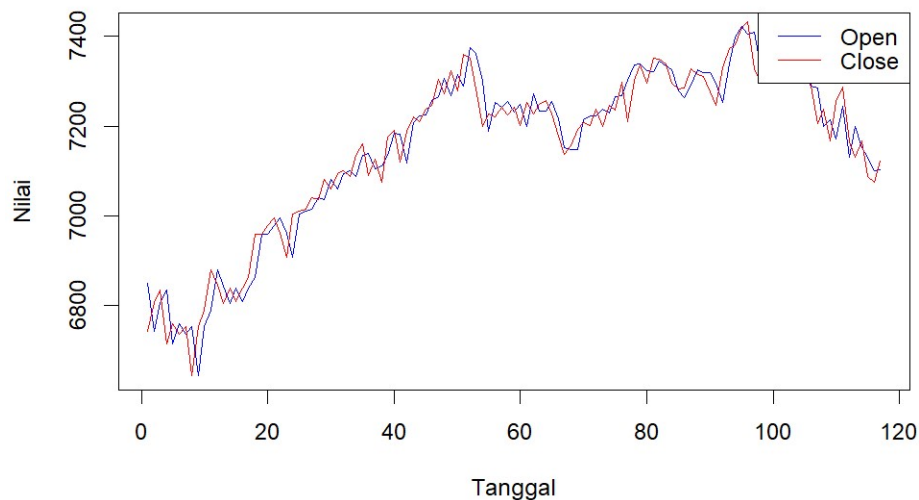
```
"Trend Stokastik JKSE (Open & Close)")
```

```
lines(JKSE$Close, col = "red")
```

```
legend("topright", legend = c("Open", "Close"), col = c("blue", "red"), lty = 1)
```

Output:

Trend Stokastik JKSE (Open & Close)



```
> # b. Menampilkan variabel OPEN dan CLOSE bersamaan
> print("Variabel Open dan Close:")
[1] "Variabel Open dan Close:"
> print(JKSE[, c("Open", "Close")])
      Open   Close
1  6849.168 6741.964
2  6741.828 6806.762
3  6806.899 6834.388
4  6833.979 6714.519
.
.
117 7102.904 7121.112
>
> # Plot trend stokastik dari variabel OPEN dan CLOSE
> plot(JKSE$Open, type = "l", col = "blue", xlab = "Tanggal", ylab = "
Nilai", main = "Trend Stokastik JKSE (Open & Close)")
> lines(JKSE$Close, col = "red")
> legend("topright", legend = c("Open", "Close"), col = c("blue", "red
"), lty = 1)
```

Interpretasi:

Jika "Close" adalah harga saham pada saat perdagangan berakhir pada hari tersebut. Dalam analisis teknis dan keuangan maka "Open" adalah harga saham pada saat perdagangan dimulai pada hari tersebut. Sejak awal grafik harga bukaan saham selalu lebih tinggi daripada harga tutupan walaupun kecenderungannya yang terjadi adalah harga bukaan akan segera turun drastis dibandingkan harga sebelumnya sedangkan harga tutupan walaupun di awal waktu pencatatan terlihat dimulai dari nol tapi harga tutupan selalu menunjukkan grafik pertumbuhan yang konsisten. Namun harga tutupan juga akan langsung turun drastis jika harga bukaan mulai menunjukkan grafik pertumbuhan yang terus meningkat positif. Keadaan tersebut terus terjadi, jika harga bukaan tinggi maka akan segera turun dan harga tutupan perlahan akan menjadi tinggi.

Perilaku harga bukaan dan penutupan saham adalah hal umum di pasar finansial. Harga bukaan sering lebih tinggi dari harga penutupan karena minat beli awal, namun bisa turun seiring waktu. Perubahan drastis dalam harga bukaan dipengaruhi oleh faktor pasar seperti berita atau sentimen investor. Meskipun harga penutupan dimulai dari nol, mereka

menunjukkan pertumbuhan konsisten karena minat beli yang bertahan. Penurunan harga penutupan bisa terjadi akibat perubahan pasar atau berita. Lonjakan minat beli bisa membuat harga bukaan tinggi, dan minat beli yang bertahan bisa meningkatkan harga penutupan. Perilaku harga saham mencerminkan interaksi kompleks antara penawaran dan permintaan, serta faktor pasar dan sentimen investor.

Data hargautupan dan bukaan saham, seperti data JKSE, seringkali mencakup elemen stokastik dan siklus. Fluktuasi harian harga pada pembukaan dan penutupan pasar saham biasanya bersifat stokastik, tidak selalu mengikuti pola yang jelas atau teratur, dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti berita pasar, sentimen investor, dan peristiwa eksternal. Sementara itu, data harga saham juga dapat menampilkan pola siklus, terutama dalam analisis jangka waktu yang lebih panjang, yang dapat terkait dengan fluktuasi musiman atau siklus bisnis ekonomi. Oleh karena itu, data hargautupan dan bukaan saham mencerminkan kombinasi fluktuasi yang tidak terduga dan pola yang berulang, memperlihatkan sifat stokastik dan siklus dalam pergerakan harga saham.

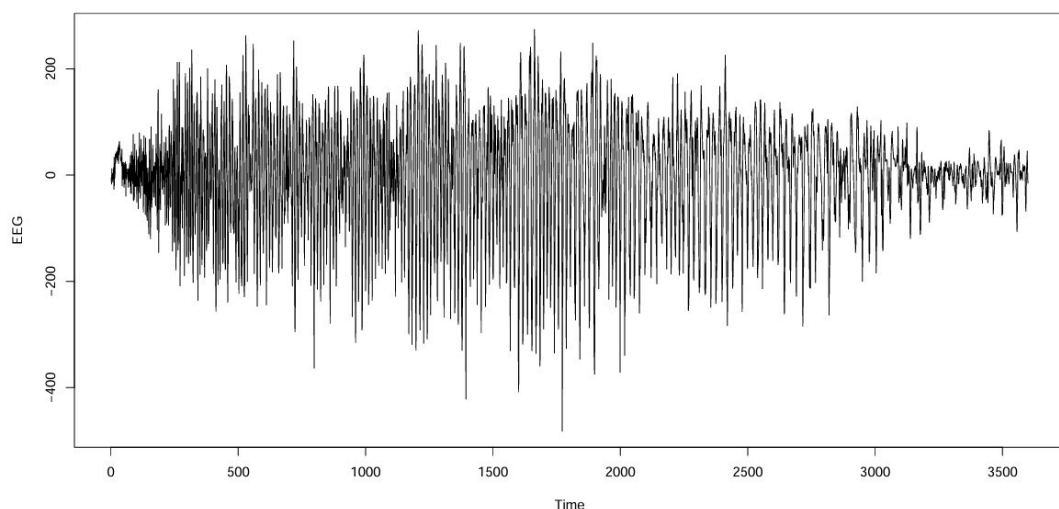
2.4. KEDOKTERAN

Dalam bidang kedokteran dijumpai data deret waktu electroencephalogram (EEG) yang melacak gelombang otak yang dibuat oleh electroencephalograph untuk mendeteksi penyakit yang berhubungan dengan otak (celebraldisease). Sumber data <https://rpubs.com/HeatWave2019/792467>.

Sintaks:

```
EEG <- scan("EEG.txt")  
plot.ts(EEG, type="l", xlab="Time", ylab="EEG")
```

Output:



Interpretasi:

Pada grafik EEG, sumbu y yang berisi keterangan "EEG" dengan rentang nilai -400 sampai 200 mengacu pada amplitudo sinyal EEG yang direkam. Rentang nilai ini mencerminkan besarnya gelombang listrik yang tercatat oleh elektroda di kulit kepala subjek saat perekaman

EEG. Secara umum, sinyal EEG dengan amplitudo yang lebih besar cenderung menunjukkan aktivitas otak yang lebih kuat atau intens. Rentang nilai negatif dan positif mencerminkan polaritas dari gelombang EEG, di mana nilai negatif menunjukkan polaritas negatif dan nilai positif menunjukkan polaritas positif dari gelombang tersebut.

Dalam konteks sinyal EEG, polaritas positif dan negatif mengacu pada arah atau orientasi gelombang listrik yang tercatat oleh elektroda di kulit kepala subjek. Polaritas Positif: Gelombang EEG dengan polaritas positif menunjukkan bahwa bagian yang direkam dari otak menghasilkan aktivitas listrik yang lebih tinggi di bagian yang terdekat dengan elektroda yang tercatat. Dalam banyak kasus, polaritas positif dapat terjadi pada gelombang yang terkait dengan proses seperti aktivitas kognitif, pemrosesan sensorik, atau respons terhadap stimulus tertentu. Polaritas Negatif: Gelombang EEG dengan polaritas negatif menunjukkan bahwa bagian yang direkam dari otak menghasilkan aktivitas listrik yang lebih rendah di bagian yang terdekat dengan elektroda yang tercatat. Polaritas negatif dapat terjadi pada gelombang yang terkait dengan penekanan atau inhibisi aktivitas otak, atau pada tahap tertentu dari proses kognitif atau emosional. Polaritas positif dan negatif pada sinyal EEG memberikan informasi tentang arah aliran arus listrik di dalam otak pada titik yang tercatat oleh elektroda.

Dari data tersebut menunjukkan aktivitas otak subjek pada waktu tertentu. Misalnya, pola gelombang otak yang tidak normal atau anomali dalam grafik EEG dapat mengindikasikan adanya gangguan atau penyakit neurologis. Pola gelombang yang berbeda dapat menggambarkan berbagai kondisi, termasuk kejang epilepsi, aktivitas gelombang lambat yang terkait dengan gangguan tidur, atau pola yang tidak biasa yang mengindikasikan cedera otak.

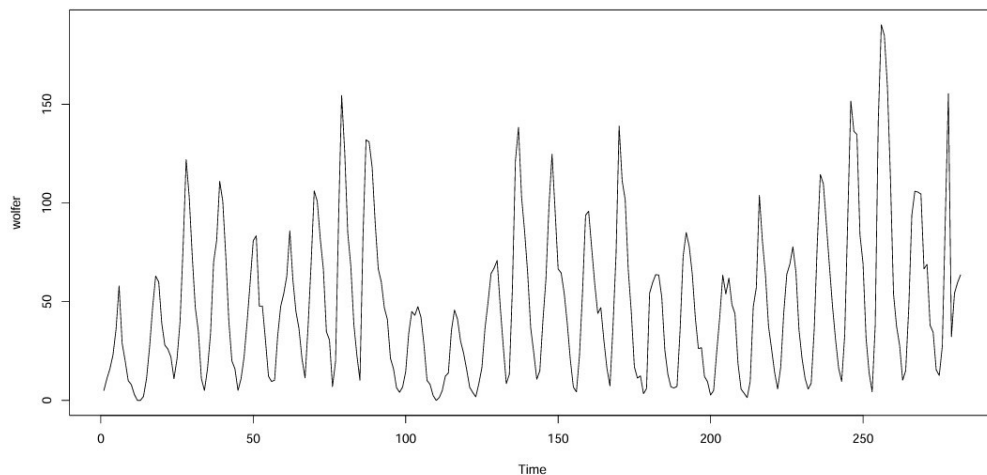
2.5. FENOMENA ALAM

Berikut ini adalah plot data tahunan bintik matahari Wolf untuk periode 1700–1983. Gambar memperlihatkan pola siklus 10 tahunan. Silakan nanti Anda baca tentang bintik matahari dengan melakukan pencarian di Internet.

Sintaks:

```
wolfer <- scan("wolfer.txt",skip=1)
plot.ts(wolfer, type="l", xlab="Time", ylab="wolfer")
```

Output:



Interpretasi:

Data "wolver" adalah data tahunan bintik matahari Wolf dari 1700 hingga 1983, merekam jumlah bintik matahari yang teramati setiap tahun. Pola fluktuasi dalam data ini mencerminkan Siklus Aktivitas Matahari, yang terjadi sekitar setiap 10 tahun. Peningkatan jumlah bintik matahari menandakan periode aktivitas matahari yang meningkat, sementara penurunan menunjukkan periode aktivitas yang lebih rendah. Fenomena ini dapat berdampak pada cuaca dan iklim Bumi. Data ini termasuk dalam jenis data time series siklus karena direkam setiap tahun dengan pola siklus yang berulang setiap sekitar 10 tahun, sesuai dengan Siklus Aktivitas Matahari. Oleh karena itu, fluktuasi dalam data ini dapat diatribusikan kepada siklus yang terjadi dalam periode waktu tertentu.

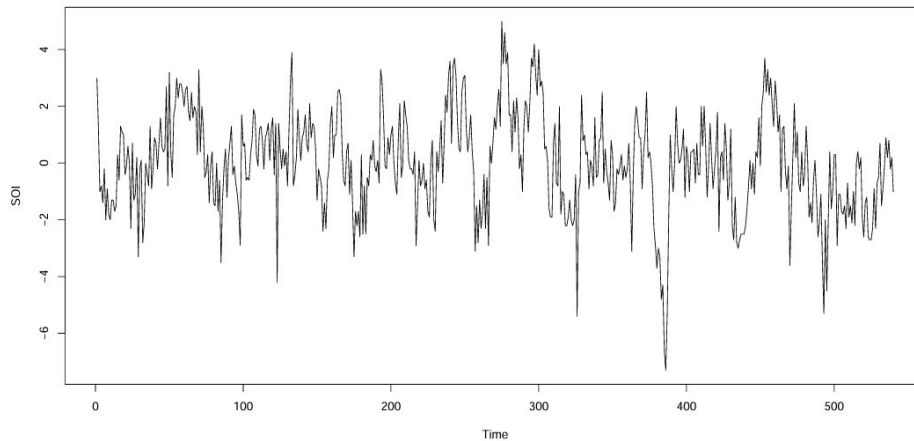
2.6. KLIMATOLOGI

Data berikut ini adalah data bulanan Southern Oscillation Index (SOI) selama periode 1950–1995. Indeks ini merupakan salah satu ukuran "El Nino-Southern Oscillation" yang merupakan salah satu data penting dalam studi klimatologi.

Sintaks:

```
SOI <- scan("SOI.txt")
plot.ts(SOI, type="l", x="Time", y="SOI")
```

Output:



Interpretasi:

Plot tersebut menampilkan data bulanan Southern Oscillation Index (SOI) selama periode 1950–1995. SOI merupakan salah satu ukuran dari fenomena El Nino-Southern Oscillation (ENSO), yang merupakan fenomena iklim penting dalam studi klimatologi. Sumbu x menunjukkan waktu dalam bulan-bulan dari tahun 1950 hingga 1995, sedangkan sumbu y menampilkan nilai SOI, yang berkisar dari -6 hingga 4. Perubahan nilai SOI dapat mengindikasikan variasi dalam pola iklim global, termasuk periode El Nino (ketika nilai SOI rendah) dan La Nina (ketika nilai SOI tinggi). Perhatikan fluktuasi periodik dalam data yang mungkin mengindikasikan siklus alami dalam fenomena ENSO. Peningkatan atau penurunan signifikan dalam nilai SOI dapat menandakan periode-periode ekstrem dalam kondisi iklim global.

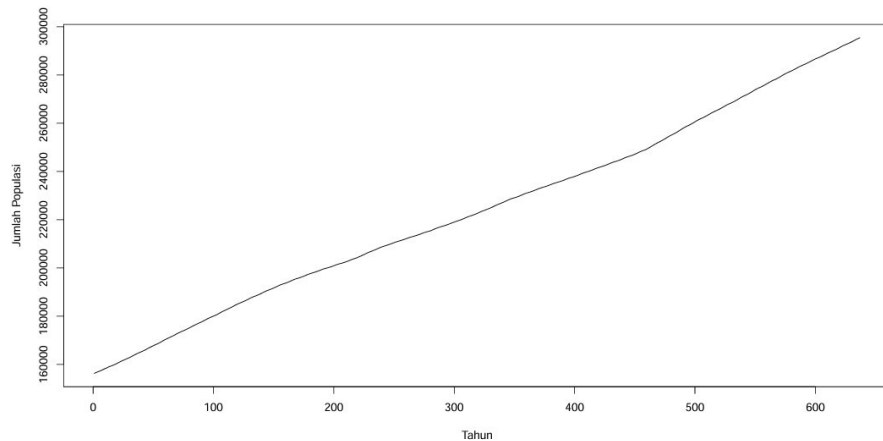
2.7. SOSIAL

Berikut ini adalah plot jumlah penduduk bulanan di Amerika Serikat mulai 1 Januari 1952 sampai dengan 1 Januari 2005.

Sintaks:

```
PopUSA <- read.table("PopUSA.txt",skip=3)
PopUSA <- PopUSA[,3]
plot.ts(PopUSA,xlab="Tahun",ylab="Jumlah Populasi")
```

Output:



Interpretasi:

Plot tersebut menampilkan data jumlah penduduk bulanan di Amerika Serikat mulai dari 1 Januari 1952 hingga 1 Januari 2005. Sumbu x menunjukkan waktu dalam bulan-bulan dari tahun 1952 hingga 2005, sedangkan sumbu y menampilkan jumlah populasi, yang berkisar antara 160,000 hingga 280,000.

Data ini dapat memberikan wawasan tentang tren pertumbuhan populasi di Amerika Serikat selama periode yang diamati. Jika terdapat fluktuasi periodik dalam plot, misalnya peningkatan dan penurunan yang terjadi pada saat yang sama setiap tahun, hal ini dapat mengindikasikan adanya pola musiman dalam data. Namun, jika terdapat peningkatan atau penurunan umum yang terjadi sepanjang periode yang diamati tanpa pola musiman yang jelas, maka dapat menunjukkan tren pertumbuhan populasi yang lebih luas di Amerika Serikat.

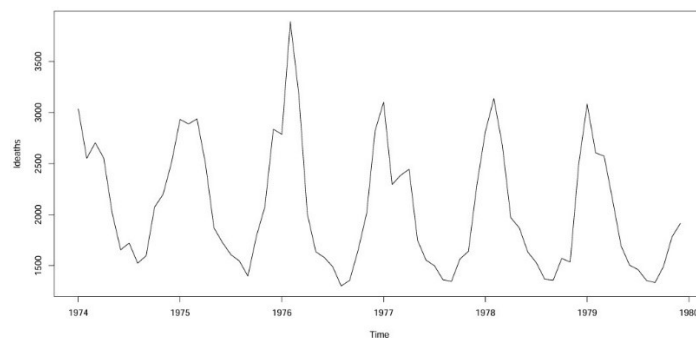
2.8. KESEHATAN

Gambar memperlihatkan kematian bulanan (laki-laki dan perempuan) di Inggris akibat bronkitis, asma, dan emfisema selama kurun waktu 15 tahun.

Sintaks:

```
plot(ldeaths)
```

Output:



Interpretasi:

Jenis data time series ini dapat dikategorikan sebagai data time series univariat karena hanya satu variabel yang diamati (jumlah kematian) dalam interval waktu tertentu (bulan). Plot tersebut menampilkan data kematian bulanan (laki-laki dan perempuan) di Inggris akibat bronkitis, asma, dan emfisema selama periode 15 tahun. Sumbu x menunjukkan waktu dalam bulan-bulan, sedangkan sumbu y menunjukkan jumlah kematian. Plot ini memberikan gambaran visual tentang fluktuasi kematian akibat penyakit-penyakit pernapasan tersebut selama periode yang diamati.

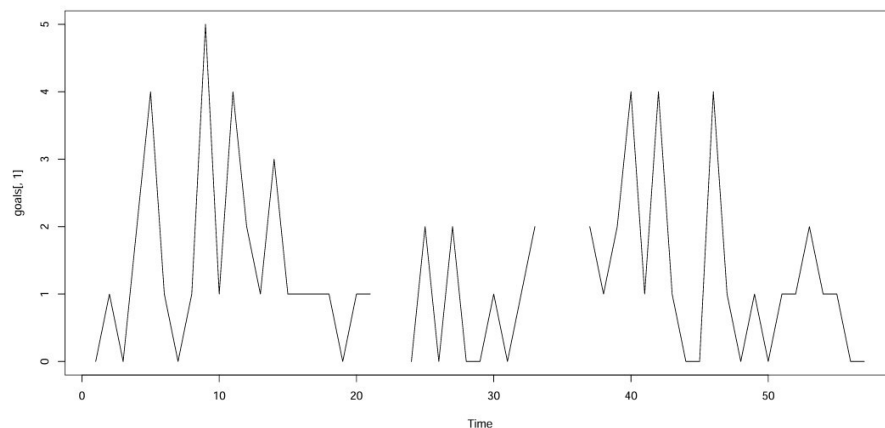
2.9. PERTANDINGAN OLAHRAGA

Banyaknya gol dalam suatu pertandingan 1872-1987 dapat dilihat pada Gambar berikut.

Sintaks:

```
goals <- read.table("goals.txt") plot.ts(goals[,1])
```

Output:



Interpretasi:

Plot tersebut menggambarkan jumlah gol dalam pertandingan olahraga dari tahun 1872 hingga 1987. Sumbu x menunjukkan waktu dalam tahun, sedangkan sumbu y menunjukkan jumlah gol. Dari plot tersebut, kita dapat melihat fluktuasi jumlah gol selama periode tersebut. Jenis data time series ini adalah time series univariat, karena hanya satu variabel yang diamati (jumlah gol) dalam interval waktu tertentu (tahun).

BAB III DAFTAR PUSTAKA

Chatfield, C. (2019). *The Analysis of Time Series: An Introduction* (7th ed.). Chapman and Hall/CRC.

Gelman, A., & Hill, J. (2007). *Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models*. Cambridge University Press.