

MODUL ANALISIS DATA

METODE SINGLE MOVING AVERAGE

Studi Kasus: Curah Hujan Kota Semarang 2013-2018



DOSEN PENGAMPU:

Prizka Rismawati Arum, M.Stat

Disusun Oleh:

Choirunnisa Hasna

B2A020071

PROGRAM STUDI S1 STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG

2023

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan modul ini dengan baik. Saya dengan senang hati mempersembahkan modul ini sebagai panduan yang komprehensif untuk mempelajari analisis data dengan menggunakan metode *single moving average*.

Modul ini memberikan pengenalan tentang analisis data dengan metode *single moving average*, langkah-langkah analisis, dan contoh implementasi menggunakan R Studio. Pengguna dapat menyesuaikan modul ini dengan menambahkan detail atau contoh kasus yang lebih spesifik sesuai dengan kebutuhan dan data yang dimiliki.

Penulis berharap bahwa setelah mempelajari modul ini, Anda akan memperoleh pemahaman tentang metode *single moving average* dan dapat menggunakannya secara efektif dalam analisis data Anda sendiri.

Penulis mengucapkan terima kasih atas ketertarikan dan dedikasi Anda dalam mempelajari analisis data dengan metode *single moving average*. Penulis berharap modul ini menjadi sumber daya yang berharga bagi Anda dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan analisis Anda.

Semarang, 22 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

COVER

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Curah Hujan.....	3
2.2 Peramalan	3
2.3 Metode Rata Rata Bergerak Tunggal (Single Moving Average)	4
2.4 R Studio.....	4
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	6
3.1 Contoh Kasus.....	6
3.2 Tahapan Proses Data	6
3.3 Implementasi Metode Single Moving Average.....	7
3.4 Hasil Analisis.....	13
BAB IV PENUTUP	15
4.1 Kesimpulan.....	15
4.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Membuka Aplikasi RStudio.....	7
Gambar 3.2 Visualisasi R Script.....	7
Gambar 3.3 Output Panggil packages	8
Gambar 3.4 Output Import Data	8
Gambar 3.5 Output Bentuk <i>Time Series</i>	9
Gambar 3.6 Output SMA 2, 3, 4, 5, dan 6 data ke 1-31	11
Gambar 3.7 Output SMA 2, 3, 4, 5, dan 6 data ke 32-62	12
Gambar 3.8 Output SMA 2, 3, 4, 5, dan 6 data ke 63-72	12
Gambar 3.9 Output nilai MAPE	13
Gambar 3.10 Output Plot Curah Hujan SMA N=2.....	14

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Curah Hujan	6
Tabel 3.2 Hasil Nilai MAPE.....	13

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Analisis data merupakan proses penting dalam pengambilan keputusan berdasarkan informasi yang terkandung dalam data. Salah satu metode yang umum digunakan dalam analisis data adalah metode *single moving average*. Metode ini digunakan untuk merata-ratakan data dalam periode waktu tertentu dan mengidentifikasi tren atau pola dalam data deret waktu.

Metode *single moving average* sangat berguna dalam menangani data yang mengalami fluktuasi atau perubahan secara periodik. Dengan menggunakan metode ini, kita dapat memprediksi trend yang akan terjadi pada data tersebut, sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan di masa depan.

Dalam praktiknya, *metode single moving average* dapat digunakan dalam berbagai bidang, seperti ekonomi, keuangan, statistika, meteorologi, dan ilmu sosial. Dalam konteks ekonomi dan keuangan, metode ini digunakan untuk menganalisis dan memprediksi tren harga saham, indeks pasar, atau variabel ekonomi lainnya berdasarkan data historis. Dalam statistika, *single moving average* digunakan untuk merata-ratakan data dan mengidentifikasi tren dalam rangkaian observasi. Dalam meteorologi, metode ini digunakan untuk menganalisis dan memprediksi tren cuaca berdasarkan data suhu, curah hujan, atau parameter meteorologi lainnya. Di bidang ilmu sosial, analisis *single moving average* digunakan untuk mempelajari tren dalam data populasi, tingkat kejahatan, atau indikator sosial lainnya.

Metode ini dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi data yang sedang dianalisis, sehingga dapat membantu dalam mengambil keputusan yang tepat. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk memahami konsep dan cara kerja metode *single moving average* agar dapat mengoptimalkan penggunaannya dalam analisis data.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam modul ini, kita akan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Bagaimana konsep dasar analisis data Single Moving Average?
2. Bagaimana langkah-langkah dalam melakukan analisis data Single Moving Average?
3. Bagaimana contoh implementasi analisis Single Moving Average menggunakan R Studio?

1.3 Tujuan

Dengan modul ini, Anda akan dapat memahami, menerapkan, dan menginterpretasikan metode *single moving average* dalam analisis data deret waktu. Tujuan modul ini adalah untuk memberikan pemahaman yang kuat tentang metode ini dan meningkatkan kemampuan analisis statistik Anda dalam menganalisis data dengan menggunakan metode *single moving average*.

1.4 Manfaat

Modul ini memberikan manfaat dalam hal memahami, menerapkan, dan menginterpretasikan metode *single moving average*. Dengan mengikuti modul ini, Anda akan memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk melakukan analisis data deret waktu dengan menggunakan metode *single moving average* secara efektif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Curah Hujan

Curah hujan adalah ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Intensitas hujan adalah jumlah curah hujan per satuan waktu. Jadi, apabila intensitas hujan dikatakan besar, itu tandanya hujan lebat dan dapat menimbulkan banjir. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG), tinggi curah hujan 1 mm sama dengan jumlah air hujan sebanyak 1 liter dalam luasan 1 meter persegi ($1 \text{ mm} = 1 \text{ liter/m}^2$). Keadaan curah hujan dikatakan musim kering jika curah hujan kurang dari 50 mm/10 hari ($< 50 \text{ mm/10 hari}$) dan musim hujan jika curah hujan lebih besar atau sama dengan 50 mm/10 hari ($\geq 50 \text{ mm/10 hari}$). Menurut intensitasnya hujan terbagi menjadi 3 jenis yaitu hujan sedang dengan intensitas 20 hingga 50 mm per hari, hujan lebat dengan intensitas 50 hingga 100 mm per hari, dan hujan sangat lebat di atas 100 mm per hari.

2.2 Peramalan

Menurut Gunawan Adisaputro dan Yunita Anggraini (2011) peramalan adalah perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi. Peramalan (*forecasting*) selalu bertujuan agar ramalan (*forecast*) yang dihasilkan mampu meminimumkan pengaruh ketidakpastian yang dihadapi perusahaan. Peramalan itu penting artinya bagi perusahaan bisnis, terutama untuk memenuhi keperluan pembuatan perencanaan jangka panjang. Menurut (Gaspersz, 2005 : 75) tujuan peramalan adalah untuk meramalkan permintaan dan item-item *independent demand* di masa yang akan datang, sedangkan menurut (Subagyo, 2002 : 1) tujuan peramalan adalah untuk memperoleh Kesalahan Peramalan yang dapat diukur dengan Mean Absolute Error (MAE) dan Mean Squared Error.

2.3 Metode Rata Rata Bergerak Tunggal (Single Moving Average)

Single Moving Average adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Metode Single Moving Average mempunyai karakteristik khusus yaitu:

1. Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Misalnya, dengan 3 bulan moving average, maka ramalan bulan ke 5 baru dibuat setelah bulan ke 4 selesai/berakhir. Jika bulan moving averages bulan ke 7 baru bisa dibuat setelah bulan ke 6 berakhir.
2. Semakin panjang jangka waktu moving average, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan moving average yang semakin halus

Secara sistematis simple moving average dapat dituliskan:

$$F_{t+1} = \frac{x_t + x_{t-1} + x_{t-2} + \dots + x_{t-n+1}}{n}$$

Dimana:

F_{t+1} = nilai ramalan pada periode (t+1) pertama

x_t = nilai sebenarnya pada periode t

n = banyaknya waktu dalam moving average

Pada *single moving average smoothing* pada periode ke-t merupakan rata-rata dari m buah data dari data periode ke-t hingga ke-(t-m+1). Sedangkan *forecasting* pada periode ke t+1 dilakukan dengan menggunakan data periode sebelumnya. Metode ini cocok untuk data bertipe konstan atau stasioner.

2.4 R Studio

R Studio adalah sebuah lingkungan pengembangan terintegrasi (Integrated Development Environment/IDE) yang digunakan untuk pemrograman dan analisis data. R Studio dirancang khusus untuk bahasa pemrograman R, yang merupakan bahasa pemrograman yang populer untuk

komputasi statistik dan grafik. R Studio telah menjadi pilihan populer bagi para ahli statistik, ilmuwan data, dan pengembang R karena antarmuka yang intuitif, fitur-fitur yang kuat, dan dukungan yang luas untuk pengembangan dan analisis data menggunakan R.

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Contoh Kasus

Data yang digunakan dalam modul ini adalah data curah hujan di Kota Semarang dari tahun 2013 sampai dengan 2018. Adapun data curah hujan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 3.1 Data Curah Hujan

Bulan	Tahun (mm/hari)					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Jan	477.00	736.00	238.00	399.00	399.00	10.37
Feb	378.00	377.00	273.00	298.00	298.00	19.21
Mar	204.00	157.00	212.00	250.00	250.00	7.42
Apr	296.00	74.00	258.00	188.00	188.00	7.13
May	222.00	182.00	185.00	165.00	165.00	0.58
Jun	347.00	129.00	69.00	79.00	79.00	1.50
Aug	115.00	182.00	2.00	82.00	82.00	0.00
Sep	82.00	10.00	6.00	50.00	50.00	0.00
Oct	20.00	0.00	1.00	67.00	67.00	0.67
Nov	99.00	45.00	0.00	132.00	132.00	4.35
Dec	146.00	194.00	280.00	204.00	204.00	8.70

Sumber: BPS Kota Semarang

Lakukan smoothing kembali dengan metode *single moving average* dengan $m = 2, 3, 4, 5$, dan 6. Kemudian

1. Evaluasilah dengan nilai MAPE
2. Tentukan nilai m yang paling optimal pada data tersebut
3. Pada n optimal, buatlah plot nya

3.2 Tahapan Proses Data

Digunakan analisis peramalan dalam modul ini dengan metode *simple moving average*. Pengolahan data yang ada menggunakan software R Studio dengan langkah-langkah analisisnya sebagai berikut:

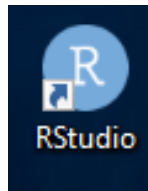
1. Mengumpulkan data curah hujan
2. Melakukan *smoothing* kembali dengan metode *single moving average* dengan $m = 2, 3, 4, \dots, 10$
3. Menghitung hasil akurasi peramalan dalam metode *single moving average* menggunakan metode MAPE (mean absolute percentage error).
4. Menentukan nilai n yang paling optimal
5. Membuat plot untuk nilai n paling optimal

Tujuan analisis data ini adalah untuk mengetahui dan menganalisa tingkat akurasi dari metode *single moving average*.

3.3 Implementasi Metode Single Moving Average

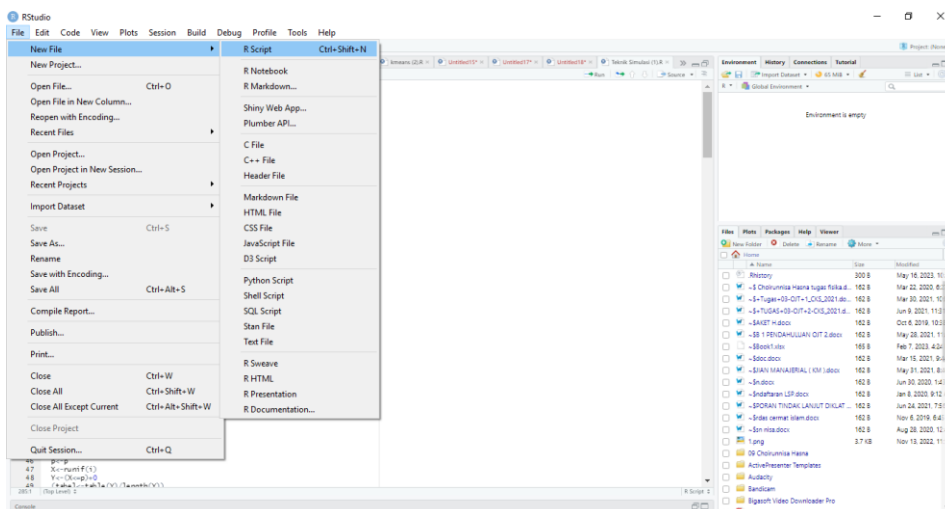
Pada tahap ini, metode *single moving average* diimplementasikan menggunakan software R Studio. Berikut adalah langkah-langkah kerjanya:

1. Buka aplikasi R Studio dengan cara klik *icon Rstudio*



Gambar 3.1 Membuka Aplikasi RStudio

2. Setelah aplikasi terbuka, buat halaman baru dengan cara klik new pada toolbar dan klik R Script



Gambar 3.2 Visualisasi R Script

- Melakukan panggil *packages* (Ada 3 package R yang akan digunakan dalam praktikum kali ini, yaitu: forecast, TTR, dan graphics) dengan syntax:

```
library(forecast)
```

```
library(TTR)
```

```
library(graphics)
```

```
> library(forecast)
Registered S3 method overwritten by 'quantmod':
  method      from
as.zoo.data.frame zoo
Warning message:
package 'forecast' was built under R version 4.1.3
> library(TTR)
Warning message:
package 'TTR' was built under R version 4.1.3
> library(graphics)
```

Gambar 3.3 Output Panggil packages

- Mengimport data di lembar kerja R dengan syntax:

```
#Import Data
```

```
hujan<-read.csv("E:/Choirunnisa Hasna_Statistika/SEMESTER
```

```
6/05. Analisis Data/
```

```
hujan.csv",header = TRUE,sep = ";")
```

```
hujan
```



```
> hujan<-read.csv("E:/Choirunnisa Hasna_Statistika/SEMESTER 6/05. Analisis Data/hujan.csv",header = TRUE,sep = ";")
> hujan
      1 477,00
      2 378,00
      3 204,00
      4 296,00
      5 222,00
      6 347,00
      7 115,00
      8 82,00
      9 20,00
     10 99,00
     11 146,00
     12 242,00
     13 736,00
     14 377,00
     15 157,00
     16 74,00
     17 182,00
     18 129,00
     19 182,00
     20 10,00
     21 0,00
     22 45,00
     23 194,00
     24 183,00
     25 238,00
     26 273,00
     27 252,00
     28 258,00
     29 185,00
     30 69,00
     31 2,00
     32 6,00
     33 1,00
     34 0,00
     35 280,00
     36 209,00
     37 399,00
     38 298,00
     39 250,00
     40 188,00
     41 165,00
     42 79,00
     43 82,00
     44 50,00
     45 67,00
     46 132,00
     47 204,00
     48 268,00
     49 399,00
     50 298,00
     51 250,00
     52 188,00
     53 165,00
     54 79,00
     55 82,00
     56 50,00
     57 67,00
     58 132,00
     59 204,00
     60 268,00
     61 10,37
     62 19,21
     63 7,42
     64 7,13
     65 0,58
     66 1,50
     67 0,00
     68 0,00
     69 0,67
     70 4,35
     71 8,70
     72 7,80
```

Gambar 3.4 Output Import Data

- Membuat Data ke Bentuk Time Series dengan *syntax*:

```
#Membuat Data ke Bentuk Time Series
```

```
hujan=ts(hujan,start=c(2013, 1),end=c(2018, 12), frequency=12)
```

hujan

```
> #Membuat Data ke Bentuk Time Series
> hujan=ts(hujan,start=c(2013, 1),end=c(2018, 12), frequency=12)
> hujan
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2013	41	37	22	33	25	35	8	53	21	54	11	27
2014	49	36	12	50	14	9	14	6	1	40	19	18
2015	26	31	24	29	15	45	20	43	4	1	32	23
2016	38	34	28	16	13	51	53	42	44	10	22	30
2017	38	34	28	16	13	51	53	42	44	10	22	30
2018	7	17	47	46	2	5	1	1	3	39	52	48

Gambar 3.5 Output Bentuk *Time Series*

6. Melakukan *smoothing* dengan metode *single moving average* dengan $n=2, 3, 4, 5$, dan 6 dengan *syntax*:

#Smoothing dengan metode Single moving average dengan $m = 2,3,4, 5$, dan 6

#SMA2

hujan.sma2 <- SMA(hujan.ts,n=2)

cbind(hujan.ts,hujan.sma2)

#Prediksi

phujan.sma2 <- lag(hujan.sma2,-1)

phujan.sma2

sma2 <- cbind(hujan.ts,hujan.sma2,phujan.sma2)

sma2

#Evaluasi

SSE2 <- sum((phujan.sma2-hujan.ts)^2,na.rm=T)

MSE2 <- mean((phujan.sma2-hujan.ts)^2,na.rm=T)

MAPE2 <- mean(abs((hujan.ts-phujan.sma2)/hujan.ts),na.rm=T)

#SMA3

hujan.sma3 <- SMA(hujan.ts,n=3)

cbind(hujan.ts,hujan.sma3)

#Prediksi

phujan.sma3 <- lag(hujan.sma3,-1)

phujan.sma3

sma3 <- cbind(hujan.ts,hujan.sma3,phujan.sma3)

sma3

```

#Evaluasi
SSE3 <- sum((phujan.sma3-hujan.ts)^2,na.rm=T)
MSE3<- mean((phujan.sma3-hujan.ts)^2,na.rm=T)
MAPE3 <- mean(abs((hujan.ts-phujan.sma3)/hujan.ts),na.rm=T)
#SMA4
hujan.sma4 <- SMA(hujan.ts,n=4)
cbind(hujan.ts,hujan.sma4)
#Prediksi
phujan.sma4 <- lag(hujan.sma4,-1)
phujan.sma4
sma4 <- cbind(hujan.ts,hujan.sma4,phujan.sma4)
sma4
#Evaluasi
SSE4 <- sum((phujan.sma4-hujan.ts)^2,na.rm=T)
MSE4 <- mean((phujan.sma4-hujan.ts)^2,na.rm=T)
MAPE4 <- mean(abs((hujan.ts-phujan.sma4)/hujan.ts),na.rm=T)
#SMA5
hujan.sma5 <- SMA(hujan.ts,n=5)
cbind(hujan.ts,hujan.sma5)
#Prediksi
phujan.sma5 <- lag(hujan.sma5,-1)
phujan.sma5
sma5 <- cbind(hujan.ts,hujan.sma5,phujan.sma5)
sma5
#Evaluasi
SSE5 <- sum((phujan.sma5-hujan.ts)^2,na.rm=T)
MSE5 <- mean((phujan.sma5-hujan.ts)^2,na.rm=T)
MAPE5 <- mean(abs((hujan.ts-phujan.sma5)/hujan.ts),na.rm=T)
#SMA6
hujan.sma6 <- SMA(hujan.ts,n=6)
cbind(hujan.ts,hujan.sma6)

```

#Prediksi

phujan.sma6 <- lag(hujan.sma6,-1)

phujan.sma6

sma6 <- cbind(hujan.ts,hujan.sma6,phujan.sma6)

sma6

#Evaluasi

SSE6 <- sum((phujan.sma6-hujan.ts)^2,na.rm=T)

MSE6 <- mean((phujan.sma6-hujan.ts)^2,na.rm=T)

MAPE6 <- mean(abs((hujan.ts-phujan.sma6)/hujan.ts),na.rm=T)

	hujan.ts	hujan.sma2	hujan.sma3	hujan.sma4	hujan.sma5	hujan.sma6
1	41	NA	NA	NA	NA	NA
2	37	39.0	NA	NA	NA	NA
3	22	29.5	33.333333	NA	NA	NA
4	33	27.5	30.666667	33.25	NA	NA
5	25	29.0	26.666667	29.25	31.6	NA
6	35	30.0	31.000000	28.75	30.4	32.166667
7	8	21.5	22.666667	25.25	24.6	26.666667
8	53	30.5	32.000000	30.25	30.8	29.333333
9	21	37.0	27.333333	29.25	28.4	29.166667
10	54	37.5	42.666667	34.00	34.2	32.666667
11	11	32.5	28.666667	34.75	29.4	30.333333
12	27	19.0	30.666667	28.25	33.2	29.000000
13	49	38.0	29.000000	35.25	32.4	35.833333
14	36	42.5	37.333333	30.75	35.4	33.000000
15	12	24.0	32.333333	31.00	27.0	31.500000
16	50	31.0	32.666667	36.75	34.8	30.833333
17	14	32.0	25.333333	28.00	32.2	31.333333
18	9	11.5	24.333333	21.25	24.2	28.333333
19	14	11.5	12.333333	21.75	19.8	22.500000
20	6	10.0	9.666667	10.75	18.6	17.500000
21	1	3.5	7.000000	7.50	8.8	15.666667
22	40	20.5	15.666667	15.25	14.0	14.000000
23	19	29.5	20.000000	16.50	16.0	14.833333
24	18	18.5	25.666667	19.50	16.8	16.333333
25	26	22.0	21.000000	25.75	20.8	18.333333
26	31	28.5	25.000000	23.50	26.8	22.500000
27	24	27.5	27.000000	24.75	23.6	26.333333
28	29	26.5	28.000000	27.50	25.6	24.500000
29	15	22.0	22.666667	24.75	25.0	23.833333
30	45	30.0	29.666667	28.25	28.8	28.333333
31	20	32.5	26.666667	27.25	26.6	27.333333

Gambar 3.6 Output SMA 2, 3, 4, 5, dan 6 data ke 1-31

	hujan.ts	hujan.sma2	hujan.sma3	hujan.sma4	hujan.sma5	hujan.sma6
32	43	31.5	36.000000	30.75	30.4	29.333333
33	4	23.5	22.333333	28.00	25.4	26.000000
34	1	2.5	16.000000	17.00	22.6	21.333333
35	32	16.5	12.333333	20.00	20.0	24.166667
36	23	27.5	18.666667	15.00	20.6	20.500000
37	38	30.5	31.000000	23.50	19.6	23.500000
38	34	36.0	31.666667	31.75	25.6	22.000000
39	28	31.0	33.333333	30.75	31.0	26.000000
40	16	22.0	26.000000	29.00	27.8	28.500000
41	13	14.5	19.000000	22.75	25.8	25.333333
42	51	32.0	26.666667	27.00	28.4	30.000000
43	53	52.0	39.000000	33.25	32.2	32.500000
44	42	47.5	48.666667	39.75	35.0	33.833333
45	44	43.0	46.333333	47.50	40.6	36.500000
46	10	27.0	32.000000	37.25	40.0	35.500000
47	22	16.0	25.333333	29.50	34.2	37.000000
48	30	26.0	20.666667	26.50	29.6	33.500000
49	38	34.0	30.000000	25.00	28.8	31.000000
50	34	36.0	34.000000	31.00	26.8	29.666667
51	28	31.0	33.333333	32.50	30.4	27.000000
52	16	22.0	26.000000	29.00	29.2	28.000000
53	13	14.5	19.000000	22.75	25.8	26.500000
54	51	32.0	26.666667	27.00	28.4	30.000000
55	53	52.0	39.000000	33.25	32.2	32.500000
56	42	47.5	48.666667	39.75	35.0	33.833333
57	44	43.0	46.333333	47.50	40.6	36.500000
58	10	27.0	32.000000	37.25	40.0	35.500000
59	22	16.0	25.333333	29.50	34.2	37.000000
60	30	26.0	20.666667	26.50	29.6	33.500000
61	7	18.5	19.666667	17.25	22.6	25.833333
62	17	12.0	18.000000	19.00	17.2	21.666667

Gambar 3.7 Output SMA 2, 3, 4, 5, dan 6 data ke 32-62

63	47	32.0	23.666667	25.25	24.6	22.166667
64	46	46.5	36.666667	29.25	29.4	28.166667
65	2	24.0	31.666667	28.00	23.8	24.833333
66	5	3.5	17.666667	25.00	23.4	20.666667
67	1	3.0	2.666667	13.50	20.2	19.666667
68	1	1.0	2.333333	2.25	11.0	17.000000
69	3	2.0	1.666667	2.50	2.4	9.666667
70	39	21.0	14.333333	11.00	9.8	8.500000
71	52	45.5	31.333333	23.75	19.2	16.833333
72	48	50.0	46.333333	35.50	28.6	24.000000
73	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Gambar 3.8 Output SMA 2, 3, 4, 5, dan 6 data ke 63-72

7. Untuk mengukur akurasi peramalan kita gunakan dua yaitu MSE dan MAPE maka kita gunakan *syntax* berikut ini :

#Akurasi Peramalan(MSE dan MAPE)

MAPE<-c(MAPE2,MAPE3,MAPE4,MAPE5,MAPE6)

MAPE

min(MAPE)

```
> MAPE<-c(MAPE2,MAPE3,MAPE4,MAPE5,MAPE6)
> MAPE
[1] 1.607959 1.765778 2.099123 2.310472 2.285777
> min(MAPE)
[1] 1.607959
```

Gambar 3.9 Output nilai MAPE

8. Membuat plot untuk m=2 dengan *syntax*:

#Plot

plot(hujan.ts,xlab="Tahun",ylab="Curah

Hujan",lty=1,col="black")

lines(hujan.sma2, col = "red")

3.4 Hasil Analisis

Setelah mengimplementasikan metode single moving average pada data curah hujan menggunakan R Studio, berikut adalah hasil analisis yang diperoleh:

Untuk menghasilkan sistem penentuan peramalan yang akan diterapkan pada perhitungan dalam curah hujan yang akan keluar pada periode selanjutnya maka pemilihan (periode yang digunakan) merupakan hal yang harus diperhatikan agar bisa menghasilkan perhitungan peramalan yang baik.

Akurasi yang dipakai yaitu *mean absolute percentage error* (MAPE). Hasil perhitungannya disajikan dalam Tabel 3.2 berikut.

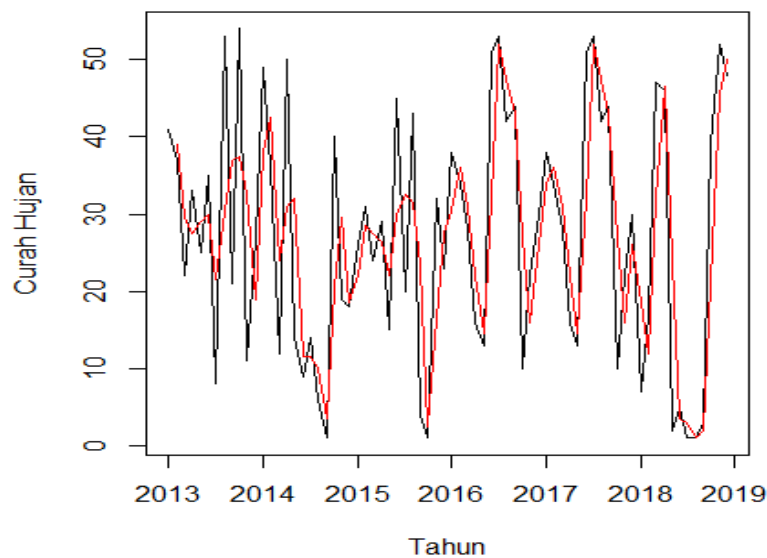
Tabel 3.2 Hasil Nilai MAPE

Nilai n	MAPE
n = 2	1.607959
n = 3	1.765778
n = 4	2.099123
n = 5	2.310472

n = 6	2.28577
-------	---------

Untuk menentukan manakah hasil peramalan yang paling baik atau paling optimal dengan cara melihat ukuran akurasi peramalan yang lebih kecil. Pada analisis ini menggunakan MAPE untuk melihat tingkat akurasi peramalannya. Berdasarkan pada tabel 4.1 dapat dilihat bahwa nilai MAPE yang paling kecil terdapat pada $m = 2$ dengan nilai MAPE sebesar 1.607959. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil peramalan dengan $m = 2$ lebih baik atau paling optimal.

Setelah menentukan nilai m yang paling optimal, langkah selanjutnya adalah membuat plot. Berikut plot curah hujan SMA $n=2$



Gambar 3.10 Output Plot Curah Hujan SMA $N=2$

Pada gambar di atas merupakan plot curah hujan Kota Semarang tahun 2013-2018 dimana plot tersebut adalah pola data konstan atau stasioner. Plot tersebut terdapat 2 warna yang berbeda yaitu warna hitam dan merah. Warna hitam adalah plot data asli dan warna merah adalah plot data hasil mendatang.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Pada modul ini, telah dibahas metode *single moving average* dalam analisis data menggunakan *software* R Studio. Berikut adalah kesimpulan singkat yang dapat diambil:

1. Metode *single moving average* adalah metode sederhana yang digunakan untuk meramalkan nilai berikutnya dengan menggunakan rata-rata dari n observasi terakhir. Metode ini berguna untuk mengidentifikasi tren dan pola dalam data serta memberikan prediksi yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan.
2. Implementasi Menggunakan R Studio merupakan *software* yang powerful untuk menerapkan metode *single moving average*. Dengan menggunakan fungsi-fungsi R Studio dan paket-paket yang tersedia, analisis data dapat dilakukan dengan mudah dan efisien.
3. Langkah-langkah analisis data menggunakan metode *single moving average* meliputi persiapan data, melakukan smoothing kembali dengan metode *single moving average* dengan $m = 2, 3, 4, 5$, dan 6 , menghitung hasil akurasi peramalan dalam metode *single moving average* menggunakan metode MAPE (*mean absolute percentage error*), menentukan nilai n yang paling optimal serta membuat plot untuk nilai n paling optimal
4. Tingkat akurasi peramalan dengan menggunakan metode *Single Moving Average* dapat diukur dengan nilai MAPE. Semakin kecil nilai MAPE maka semakin tinggi keakuratan peramalan. Dari 72 data curah hujan ke bentuk *time series* yang didapat menggunakan metode *Single Moving Average* dengan nilai $n=2$, $n=3$, $n=4$, $n=5$, dan $n=6$ diketahui nilai MAPE terendah didapat dengan perhitungan $n=2$ yaitu 1.607959 yang berarti hasil peramalan adalah lebih baik atau paling optimal.

4.2 Saran

Dalam modul analisis data menggunakan metode *single moving average*, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan:

1. Metode *single moving average* dapat digunakan sebagai langkah awal dalam analisis data, namun ada baiknya juga mencoba metode lain untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. Beberapa metode yang dapat dipertimbangkan adalah *double moving average*, *weighted moving average*, atau metode regresi. Dengan menggabungkan metode-metode tersebut, kita dapat meningkatkan keakuratan prediksi.
2. Metode *single moving average* dapat digunakan sebagai langkah awal dalam analisis data. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih lengkap tentang data, pertimbangkan untuk menggabungkan metode *single moving average* dengan metode analisis lainnya seperti analisis regresi, *time series decomposition*, atau metode lain yang relevan dengan karakteristik data yang sedang dianalisis.
3. Selain menggunakan metode *single moving average*, pertimbangkan untuk menggabungkannya dengan informasi eksternal yang relevan. Misalnya, data suhu, data tekanan udara, atau data cuaca lainnya dapat memberikan konteks tambahan dalam menganalisis curah hujan. Dengan menggabungkan informasi ini, prediksi curah hujan dapat menjadi lebih akurat.
4. Metode *single moving average* cenderung lebih cocok untuk perkiraan jangka pendek atau menengah. Jika Anda tertarik pada prediksi curah hujan dalam jangka panjang, pertimbangkan untuk menggunakan metode lain yang lebih kompleks, seperti model regresi *time series* atau ARIMA. Metode ini dapat menangkap pola dan tren jangka panjang dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Semarang*. (n.d.). Retrieved May 23, 2023, from <https://semarangkota.bps.go.id/indicator/151/79/2/curah-hujan-kota-semarang.html>
- NADIA MUHIMMAH, 161250000183. (2021). *IMPLEMENTASI METODE SINGLE MOVING AVERAGE PADA SISTEM PERAMALAN STOK OBAT DI UPTD PUSKESMAS TAHUNAN JEPARA*. Skripsi, UNISNU Jepara
- MARDIANSYAH A, 60600113051. *PERBANDINGAN SINGLE MOVING AVERAGE DAN SINGLE SMOOTHING EKSPONENSIAL DALAM PERAMALAN PENJUALAN PRODUK INDUSTRI KECIL MENENGAH (IKM) BINAAN DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN KABUPATEN GOWA*. Skripsi, UIN Alauddin Makassar.
- Fujiama Diapoldo Silalahi, Khoirur Rozikin, Daniel Rutdjiono, Nuris Dwi Setiawan. 2021. "Pemanfaatan Metode Moving Average Dalam Sistem Informasi Pendukung Keputusan Pembelian Barang Berdasarkan Peramalan Penjualan Dengan Berbasis Web." *JURNAL ILMIAH ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER*.
- Rahman Kautsar Nrp, A., Pembimbing Nur Aini, D. R., & Hafidz, I. (n.d.). *RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK VISUALISASI AKTIVITAS REMAJA DI INSTAGRAM (STUDI KASUS: SISWA SMP DI SURABAYA) AN APPLICATION OF VISUALIZATION TEENAGER'S ACTIVITY ON INSTAGRAM (CASE STUDY: STUDENT OF JUNIOR HIGH SCHOOL IN SURABAYA)*.
- Astuti, Y., Novianti, B., Hidayat, T., Maulina, D., Universitas, M. I., & Yogyakarta, A. (n.d.). *PENERAPAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE UNTUK PERAMALAN PENJUALAN MAINAN ANAK*.