

TIME SERIES MOVING AVERAGE BERBASIS WEB DENGAN SHINY R

Adnan Sauddin¹⁾, Irwan²⁾, Astuti³⁾

^{1,2,3} Program studi Matematika, Fakultas sains dan teknologi , Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Jl. Sultan Alauddin No.63, Gowa, Sulawesi Selatan

irwan.msi@uin-alauddin.ac.id¹, adnansauddn@uin-alauddin.ac.id², asthutyaskar28@gmail.com³

Abstract

This study discusses the creation of shiny R for web-based time series moving average analysis. The purpose of this study is to find out how to make a web-based shiny R for Moving Averages. The results of this study produced a web-based shiny R application that can be used to process time series data. The name of this application is LSDA. This application can be created by creating ui scripts and servers, then deploying and uploading the application to the web. from all these stages will generate a link. This link can be shared with others via social media. This application can be accessed for free and can be used by all circles without having to download the R application and master the programming language.

Keywords: *Moving Average, Shiny R, Berbasis web*

Abstrak

Penelitian ini membahas mengenai pembuatan *shiny R* untuk analisis time series moving average berbasis *web* dengan metode pengembangan. Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana cara membuat *shiny R* berbasis *web* untuk *Moving Average*. Hasil penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi *shiny R* yang berbasis *web* yang dapat digunakan untuk mengolah data time series. Nama aplikasi ini yaitu LSDA. Aplikasi ini dapat dibuat dengan cara membuat script ui dan server, kemudian menerapkan dan mengunggah aplikasi ke web. dari semua tahap ini akan menghasilkan sebuah link. Link ini dapat dibagikan kepada orang lain melalui media sosial. Aplikasi ini dapat diakses secara gratis serta dapat digunakan oleh semua kalangan tanpa harus mengunduh aplikasi R dan menguasai bahasa pemrograman.

Kata Kunci : *Moving Average, Shiny R, Berbasis web*

Cara Menulis Sitasi: : Sauddin, A., Irwan, & Astuti. (2023). Time Series Moving Average Berbasis Web Dengan Shiny R. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 9 (1), 53-68.

PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran statistika pelajar masih kurang tertarik dalam mengikuti pelajaran statistika, hal ini dikarenakan statistika masih diajarkan secara teoritis sehingga pelajar kurang

memahami penerapan statistika dalam kehidupan nyata. Selain itu statistik juga masih banyak diajarkan dengan metode *Teacher Centered Learning* (TCL) dimana metode ini menyebabkan pelajar menjadi pasif, mereka hanya mencatat apa yang

disampaikan tanpa bertanya lebih jauh tentang materi yang dijelaskan.

Dengan adanya permasalahan ini dibutuhkan proses pembelajaran yang menggunakan metode visual dan simulasi yang dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang ada pada komputer seperti *program R*, *Phyton* dan lain-lain. Salah satu aplikasi yang dapat dibuat dengan bantuan program R yaitu shiny R.

Shiny R sebuah *package* yang dapat dijalankan dengan menggunakan *program R* yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi *web*, dapat digunakan siapa saja untuk melakukan analisis data dan simulasi dalam konsep statistik. Package ini dapat dijalankan oleh siapa saja tanpa perlu menguasai program R. Dengan adanya penelitian Aplikasi *Shiny R* yang menggunakan metode *moving average* diharapkan pelajar yang ingin belajar statistik menjadi lebih tertarik dikarenakan tampilan yang diberikan oleh *shiny R* sangat menarik (Chang et al., 2018).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Beberapa peneliti terdahulu yang membuat aplikasi shiny R diantaranya, (Maisarah et al., 2021), pengembangan Aplikasi Web Interaktif Menggunakan *Shiny R* Untuk Analisis Statistik Nonparametrik. paisal (2021), Pengembangan Aplikasi Statistik Berbasis Web Interaktif Untuk Analisis Uji-T. Andreanto (2021), Implementasi Shiny R untuk analisis Biplot komponen Utama(studi kasus: Penggunaan Alat Kontrasepse Pada Peserta Aktif KB di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009). Bachtiar (2021), Pemodelan Spasial area Pada Data Covid-19 Pulau Jawa Berbasis Shiny R Web Framework. Putro (2021),

Implementasi Aplikasi Tingkat Kemandirian Lansia Berbasis shiny App. (santoso et al., 2021), Aplikasi Shiny R Untuk Sentimen analisis terhadap Ulasan Restoran Di singapura Meggunakan Metode Vaive Vayes. Erika (2020), Shiny R App For Improving Data Literacy In Indonesia. Ramalho (2020), R Shiny As an Interface For Data Visualization And Data Analysis On the BDTD. pengembangan aplikasi pembelajaran dengan menggunakan *shiny r* (Jia et al., 2022; Li & Yang, 2023; Metzger, 2022; Rachman, 2018; Sakhteman et al., 2022; Santangelo & Solovey, 2022; Yang et al., 2022)

LANDASAN TEORI

Moving average melakukan perhitungan pada nilai data terbaru sedangkan data lama di buang (Wardah & Iskandar., 2016). Rata-rata di hitung berdasarkan jumlah data yang rata-rata Bergeraknya di tentukan dari harga 1 hingga N data yang di miliki. Tujuan utama menggunakan *moving average* adalah untuk menghilangkan atau mengurangi keacakan dalam deret waktu. Adapun persamaan *moving average* yaitu:

$$MA = \frac{\sum_{t=1}^n Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n-1}}{n} \quad (1)$$

Keterangan :

MA : Moving average

Y_t : Nilai Riil Periode ke t

n :Jumlah batas dalam *moving average*

Menurut Siti Muawanah et al. (2018) *Moving average* selain mudah untuk di hitung, sederhana, namun memiliki kelemahan yaitu: diperlukan

data historis, data diberikan n (tertimbang) bulanan yang sama, dan jika volatilitas data tidak harus acak maka tidak akan menghasilkan nilai prediksi yang baik.

Riki et al. (2020) Simple moving average dibuat dengan mengambil sekelompok pengamatan, kemudian mencari rata-rata, dan kemudian menggunakan rata-rata sebagai ramalan untuk periode berikutnya. Istilah rata-rata bergerak digunakan karena setiap kali data pengamatan baru tersedia, rata-rata baru dihitung dan digunakan sebagai prakiraan. adapun persamaan dari simple moving average yaitu:

$$F_t = \frac{\sum A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-n}}{n} \quad (2)$$

Keterangan :

- F_t : peramalan untuk periode yang akan datang
- n : jumlah periode peramalan Simple Moving Average
- A_{t-1} : data actual satu periode sebelum peramalan
- A_{t-2} : data actual dua periode sebelum peramalan
- A_{t-n} : data aktual satu n sebelum peramalan. Jumlah ke n harus disesuaikan dengan persoalan yang diminta

Metode simple Exponential Smoothing (SES) membutuhkan setidaknya dua buah data untuk memprediksi suatu nilai yang akan terjadi di masa yang akan datang menurut Menurut Siti Wardah et al. (2016). Adapun persamaan dari SES adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \alpha x_t + (1 - \alpha)F_t \quad (3)$$

Keterangan:

- F_t : peramalan untuk periode t.
- $x_t + (1 - \alpha)$: Nilai aktual time series
- F_{t+1} : peramalan pada waktu t+1 (waktu sebelumnya)
- α : konstanta perataan antara 0 dan 1

Prisca Nurida Eris et al. (2014) Untuk menentukan nilai α atau yang disebut pemulusan konstanta dapat ditentukan secara bebas, yaitu tidak ada cara pasti untuk mendapatkan nilai optimal untuk mengurangi kesalahan prediksi. Nilai α berada diantara 0 sampai 1. Ukuran α yang tepat dapat dipilih dengan trial dan error untuk menghasilkan nilai α yang paling baik

Untuk menghitung nilai akurasi peramalan dapat menggunakan MAPE. Menurut Anna Lusiana et al. (2020) *Mean persentase kesalahan absolut* (MAPE) adalah kesalahan absolut rata-rata selama periode dikalikan dengan 100% untuk mendapatkan hasil persentase dan digunakan jika ukuran prediktor sangat menentukan keakuratan ramalan.

$$MAPE = \left[\frac{100}{n} \right] \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t} \quad (4)$$

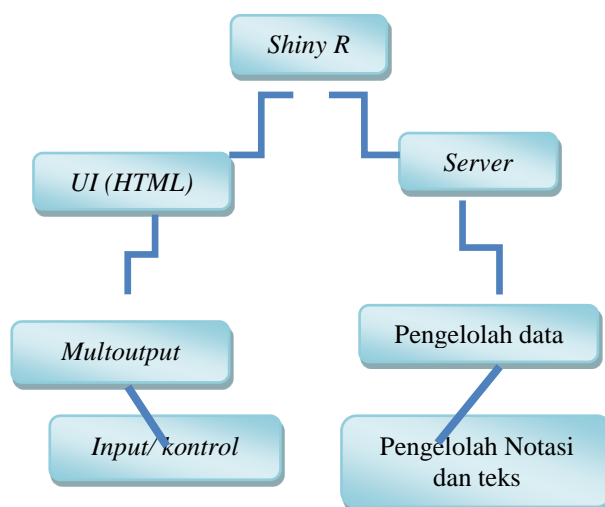
Keterangan :

- y_t : nilai aktual pada periode t
- \hat{y}_t : nilai forecast pada periode t
- n : jumlah periode forecast

Dalam membuat *shiny R* dibutuhkan 2 komponen utama yaitu *User Interface* (ui) bertujuan memuat kode untuk tata letak dan aplikasi yang akan ditampilkan dalam.

Dan server bertujuan menampung semua kode untuk menjalankan fungsi aplikasi serta program yang tersedia pada *program R* atau *Rstudio* (peter ea al.2020) (Arnholt, 2019; Attali, 2020; Depaoli et al., 2020; Jia et al., 2022; Kasprzak et al., 2020; Li & Yang, 2023; Maisarah et al., 2021; Metzger, 2022; Moerbeek, 2022; Paisal et al., 2021; Rachman, 2018; Sakhteman et al., 2022; Santangelo & Solovey, 2022;

santoso et al., 2021; Wang et al., 2021; Wardah & Iskandar., 2016; Yamit, 2008; Yang et al., 2022). Dengan adanya pembuatan aplikasi *shiny R* berbasis *web* menggunakan metode *moving average* pengajar atau pelajar akan lebih mudah dalam melakukan analisis *time series moving average* tanpa harus dilakukan secara manual. Adapun struktur dari *shiny R* yaitu:



Gambar 1 Struktur Komponen shiny

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Data yang digunakan merupakan data dari repositori UCI Machine Learning Repository.

Langkah-langkah pengembangan aplikasi pembelajaran dengan menggunakan *shiny R*

- Membuat script *shiny R web* untuk MA
- Deploy script shinyR* menjadi halaman
- Mengunggah ke halaman *web*
- Melakukan uji coba pada data jumlah pengunjung wisata taman nasional bantingmurung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk membuat *shiny R* ada beberapa hal yang perlu dilakukan yaitu :

A. Membuat Script *UI* dan *Server*

1. Membuat *User Interface (UI)*

Adapun fungsi untuk mendefinisikan *UI* yaitu sebagai berikut:

```
#Define UI
Library(shiny)
Ui <- fluidPage (
)
```

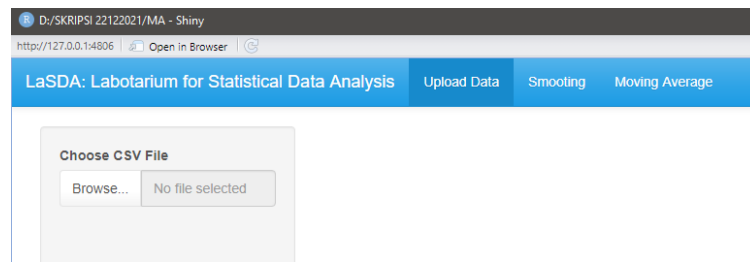
2. Membuat *Server*

Adapun fungsi untuk membuat script server yaitu :

```
Server <- function
( input, output , session) {
```

```
par(mfrow = c( 2,2))
}
```

adapun tampilan dari script ui dan server yaitu :



Gambar 2 tampilan ui dan server

3. Membuat script Moving Average

a. Script ui moving average

Pada bagian script ui ada beberapa tab yang akan dibuat yaitu:

1) Membuat tab unggah data

Adapun perintah untuk membuat tab unggah data yaitu:

```
uploadData <- tabPanel(
  title = "Upload Data",
  sidebarPanel(
    fileInput('file1', 'Choose
    CSV File',
    accept=c('text/csv',
    'text/comma-separated-
    values,text/plain',
    '.csv')),tags$br(),checkbo
    xInput('header', 'Header',
    TRUE),radioButtons('sep',
    'Separator',c(Comma=',',Se
    micolon=';',Tab='\t'),
    ','),
    radioButtons('quote',
    'Quote', c(None='', 'Double
    Quote'='\"', 'Single
    Quote'='\"'),
    '''))
```

2) Menampilkan Tabel

Adapun perintah untuk menampilkan table dapat yaitu:

```
mainPanel( DTOutput("
  tabeldata"),
```

3) Menampilkan Smoothing Simple Moving Average

Adapun perintah untuk menampilkan Smoothing Simple Moving Average yaitu:

```
SMA <- tabPanel(
  title = "Smoothing",
  titlePanel("Simple Moving
  Average"), sidebarLayout(
    sidebarPanel(
      title = "Singel Moving
      Average",
      selectInput('xcol', 'X
      Variable',""),
      checkboxInput('testplot_visi
      ble', 'Show Detrend
      Graphics', FALSE),
      checkboxInput('plotrawdataSM
      A_visible', 'Show Data
      Pemulusan', FALSE), ),
```

4) Menampilkan plot descriptive untuk simple moving average

Adapun perintah untuk Menampilkan plot descriptive pada simple moving average yaitu:

```
mainPanel(
  tabsetPanel(
    tabPanel(
      title = "Descriptive",
      plotOutput('plotrawdataSMA'),
      plotOutput('testplot'),
      plotOutput('boxplot')
    ),
```

5) menampilkan model dari Simple moving Average

adapun perintah untuk menampilkan model dari Simple moving Average yaitu:

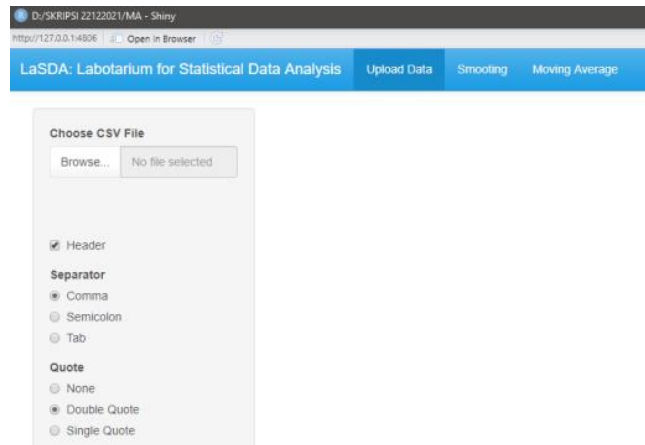

```
'Time', choices = names(df),
selected = names(df)[2])
return(df)
})
```

2) Mengunggah Data Univariat Untuk Mengunggah Data Univariat dapat menggunakan sintaks berikut:

```
dataunivar <-
reactive({ req(input$file1)
inFile <- input$file1
```

```
df <-
read.csv(inFile$datapath,
header = input$header, sep =
input$sep, quote =
input$quote)
univdata<-df[,2]
updateSelectInput(session,
inputId = 'xcol', label = 'X
Variable', choices =
names(df), selected =
names(df))
return(univdata) })
```

Adapun output dari perintah diatas yaitu:

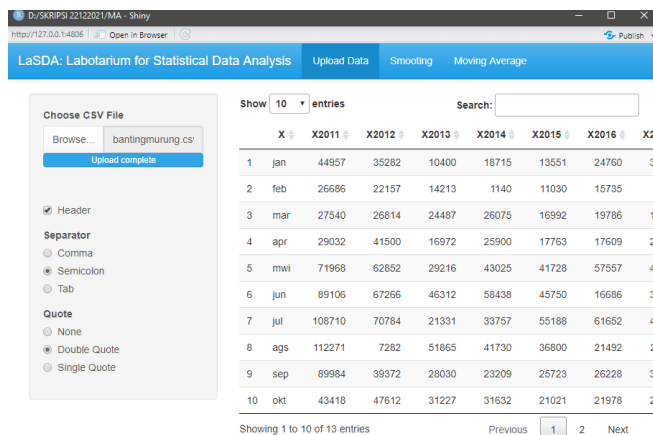


Gambar 3 tampilan mengunggah data

3) Menampilkan Table Untuk Menampilkan Table dapat menggunakan sintaks berikut:

```
output$tabeldata<- renderDT({
data()
})
```

Adapun output dari perintah diatas:



Gambar 4 Tampilan Tabel

4) Menampilkan Plot Raw Data pada Simple Moving Average

Untuk Menampilkan Plot Raw Data pada Simple Moving Average dapat menggunakan sintaks berikut:

```
output$plotrawdataSMA<-
renderPlot({ if(!input$plotraw
ataSMA_visible) return('test1')
p1<- autoplot(ts(dataunivar()),
series =
"Data",points(ts(dataunivar())
) + ggtitle("Plot Data
Mentah")+labs(x = "Months", y =
"Data()")
return(p1)
})
```

5) Menampilkan pemulusan

Untuk menampilkan pemulusan dapat menggunakan sintaks berikut:

```
output$mulus1<renderPrint({
datamulus<-select_var
(data() [input$xcol], -1)
return(datamulus) })
output$pemulusan<-
renderPrint({datamulus<-
SMA(ts(data() [,input$xcol]), n=
4)
return(datamulus)
})
output$pemulusan2<renderPrint(
{ datamulus1<-
c(NA, SMA(ts(data() [,input$xcol
]), n=4))
return(datamulus1)
})
output$datamulma<renderPrint({
cbind(aktual=c(ts(dataunivar()
), rep()), pemulusan=c(SMA(ts(da
taunivar()), n=5)),
ramalan=c(c(SMA(ts(dataunivar(
)), n=5)),
rep(c(NA, SMA(ts(dataunivar()),
n=5)) [length(c(SMA(ts(datauniv
ar()), n=4))], 4))
})
```

6) Menampilkan nilai sse

Untuk menampilkan nilai sse dapat menggunakan sintaks berikut:

```
output$datamulma1<-
renderPrint({
```

```
aktual=c(ts(dataunivar()), rep
())
pemulusan=c(SMA(ts(dataunivar
()), n=5))
ramalan=c(c(SMA(ts(dataunivar
()), n=5)), rep(c(SMA(ts(dataun
ivar()), n=5)) [length(c(SMA(ts
(dataunivar()), n=4))], 4))
error<-c(aktual-
ramalan[1:length((aktual))])
sse<sum(error[5:length(aktual
)])^2
return(sse)
})
```

7) Menampilkan nilai akurasi

Untuk Menampilkan nilai akurasi dapat menggunakan sintaks berikut:

```
output$akur<-renderPrint({
forecast(dataunivar())
})
```

8) Menampilkan Plot Akurasi

Untuk Menampilkan Plot Akurasi dapat menggunakan sintaks berikut:

```
renderPlot({
plot1<-
plot(forecast(dataunivar()))
return(plot1) })
```

9) Menampilkan nilai Arima Dari MA

Untuk menampilkan nilai Arima dari MA dapat menggunakan sintaks berikut:

```
output$fitma<-renderPrint({
ma<-
arima(dataunivar(), order=c(0,0
,1))
return(ma) })
```

10) Menampilkan plot akurasi Legend (keterangan gambar)

Untuk menampilkan plot akurasi legend (keterangan gambar) dapat menggunakan sintaks berikut :

```
output$tesdulu<-renderPlot({
```



```

ts.plot(ts(dataunivar()),
xlab="Time Period",
ylab="data()[,input$ylab]",
main="SMA N=4 data()")
points(ts(dataunivar()))
lines(SMA(ts(dataunivar()),n=
5),col="green",lwd=2)
lines(c(NA,SMA(ts(dataunivar(
)),n=5),col="red",lwd=2))lege
nd("topright",c("data
aktual","data
pemulusan","data peramalan"),
lty=8,
col=c("yellow","green","red")
,cex=0.8)
})

```

11) Menampilkan Plow Raw Data Mentah

Untuk Menampilkan Plot Raw Data Mentah dapat menggunakan sintaks berikut:

```

#plot data time series
output$plotrawdataMA<-
renderPlot({

autoplot(ts(dataunivar()),
series = "Data") +
ggtitle("Plot Data Mentah")
+labs(x = "Months", y =
"Data()"))})

```

12) Menampilkan Plot Moving Average

Untuk Menampilkan Plot Moving Average dapat menggunakan sintaks berikut yaitu:

```

output$plotma<-renderPlot({
autoplot(ts(data()), series =
"Data")+
autolayer(ma(ts(data()[,input
$xcoll]), order = 12), series
= "2x12-MA")
points(ts(data()[,input$xcoll]
)))+
ggtitle("Monthly Airline
Passengers (1949-60)") +
labs(x = "Months", y =
"Data()")+
abline(reg=lm(ts(data())~time
(ts(data()))))
})

```

13) Menampilkan plot Residual Moving Average

Untuk Menampilkan plot Residual Moving Average dapat menggunakan sintaks berikut;

```

output$res<-renderPlot({
ma<-
arima(data()[,input$xcoll],orde
r=c(0,0,1))
residuals <- residuals(ma)
mafit <- ma - residuals
plots<-ts.plot(mafit)
points(msft_fitted, type =
"l", col = 2, lty = 2)
return(plots) })}

```

B. Deploy Shiny R

Tujuan *deploy* yaitu untuk menyebarkan aplikasi sehingga memudahkan orang lain untuk menggunakan atau mengakses aplikasi secara bebas tanpa menginstal aplikasi R. adapun cara *mendeploy shinyApps.io* yaitu:

- a) Buka aplikasi R
- b) Buka file ui dan *server*
- c) Pastikan computer terhubung dengan internet
- d) Buka aplikasi *crome* dan buka link *shinyapps.io* Kemudian sign up
- e) Buat akun di *shinyapps.io* dengan menggunakan email
- f) Buka kembali file ui dan *server* kemudian jalankan
- g) Setelah file dijalankan dibagian ujung atas kanan klik *publish*
- h) Kemudian klik *add new account* dan Pilih *shinyApps.io*
- i) Kemudian masukkan sandi atau *password*. *Password* dapat diperoleh dari akun yang telah dibuat dengan cara membuka kemali akun *shinyApps.io* kemudian buka *account tokens* dan klik *show*

dan pilih *show secret* setelah itu *copy password* yang telah dimunculkan

- j) Setelah password didapatkan pilih connect Account dan Masukkan nama aplikasi yang ingin di publish dan klik publish Setelah itu tunggu beberapa saat sampai proses deploy berhasil.

C. Mengunggah ke halaman Web

Setelah aplikasi shiny R di deploy di shinyapps.io aplikasi akan langsung terunggah ke web. Dari web ini kita akan mendapatkan link dari aplikasi yang telah dideploy. Adapun link dari hasil deploy yaitu

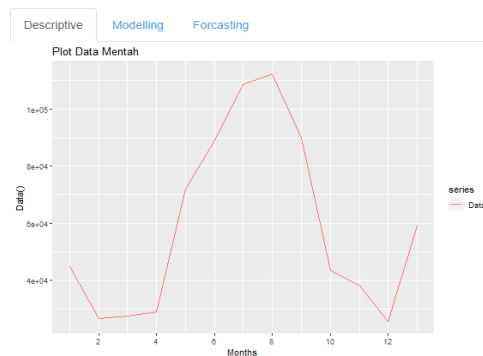
<https://smevulnerability.shinyapps.io/movingaverage/>. link ini dapat dibagikan ke orang lain sehingga orang lain dapat dapat mengakses aplikasi yang telah diupload.

D. Melakukan Uji Coba

Pada tahap uji coba ini peneliti menggunakan data Jumlah Pengunjung Bulanan Wisata Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Maros periode tahun 2011-2019. Adapun hasil uji coba dari data tersebut yaitu:

1. Menampilkan plot Simple moving Average

Adapun output dari menampilkan plot simple moving Average yaitu:



Gambar 5 Plot Simple Moving Average dari data jumlah pengunjung bulanan di wisata bantimurung

Pada gambar 5 diatas menampilkan plot data mentah dari data Jumlah Pengunjung Bulanan Wisata Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung Maros. Plot ini membentuk plot horizontal hal ini dikarenakan terjadi suatu gerakan yang turun dan naik secara tidak teratur dan tiba-tiba. Gerakan naik turun ini tidak dapat

dipolakan sebagai akibat dari ketidakadaan momentum didalam dirinya.

2. Menampilkan plot Pemulusan dari Simple Moving Average

Adapun output dari Menampilkan plot Pemulusan dari Simple Moving Average yaitu:

	aktual	pemulusan	ramalan
[1,]	44957	NA	NA
[2,]	26686	NA	NA
[3,]	27540	NA	NA
[4,]	29032	NA	NA
[5,]	71968	40036.6	40036.6
[6,]	89106	48866.4	48866.4
[7,]	108710	65271.2	65271.2
[8,]	112271	82217.4	82217.4
[9,]	89984	94407.8	94407.8
[10,]	43418	88697.8	88697.8
[11,]	38022	78481.0	78481.0
[12,]	25576	61854.2	61854.2
[13,]	59023	51204.6	51204.6
[14,]	44957	NA	51204.6
[15,]	26686	NA	51204.6
[16,]	27540	NA	51204.6
[17,]	29032	NA	51204.6

[1] 731215681

Gambar 6 hasil pemulusan dari simple moving average

Gambar 6 merupakan output untuk memperlihatkan nilai akurasi, pemulusan dan peramalan. Pada pemulusan menggunakan pemulusan 4 sehingga data pertama sampai data keempat bernilai kosong. Adapun nilai dari SSE yaitu 731215681.

3. Menampilkan nilai akurasi Peramalan dari Simple Moving Average

Adapun output dari Menampilkan nilai akurasi Peramalan dari Simple Moving Average yaitu:

	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
14	59019.65	26196.237	91843.07	8820.569	109218.7
15	59019.65	12602.654	105436.66	-11969.023	130008.3
16	59019.65	2171.618	115867.69	-27921.914	145961.2
17	59019.65	-6622.256	124661.57	-41370.985	159410.3
18	59019.65	-14369.866	132409.18	-53219.931	171259.2
19	59019.65	-21374.269	139413.58	-63932.242	181971.6
20	59019.65	-27815.501	145854.81	-73783.255	191822.6
21	59019.65	-33810.865	151850.17	-82952.374	200991.7
22	59019.65	-39441.844	157481.15	-91564.213	209603.5
23	59019.65	-44767.762	162807.07	-99709.502	217748.8

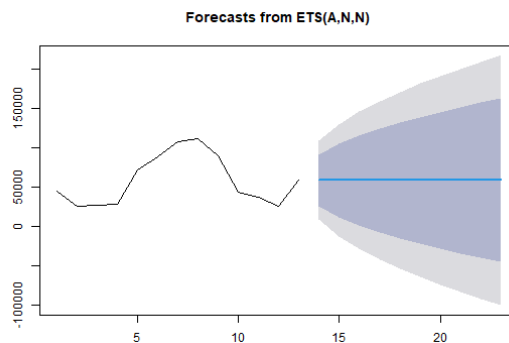
Gambar 7 hasil peramalan dari data jumlah pengunjung bulanan di wisata bantingmurun

Pada gambar 7 merupakan output untuk menampilkan hasil peramalan. Dimana Lo merupakan batas bawah dengan 80% interval prediksi dan hi 80 merupakan batas atas. Begitu pun dengan Lo 95 merupakan batas bawah dengan interval kepercayaan sebesar 95% dan Hi 95

merupakan batas atas dengan interval kepercayaan sebesar 95%.

4. Menampilkan Plot Akurasi peramalan Simple Moving average

Adapun output dari Menampilkan Plot Akurasi dari peramalan Simple Moving average yaitu:



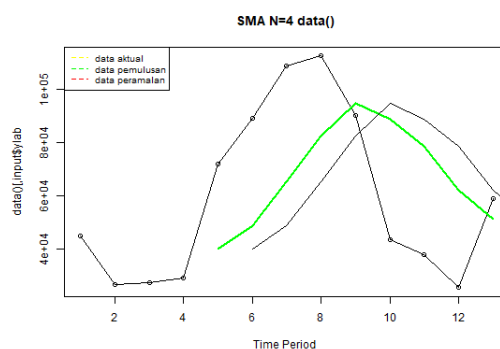
Gambar 8 Plot nilai akurasi dari peramalan Data Jumlah Pengunjung bulanan di tempat wisata bantingmurung

Pada gambar 8 merupakan plot peramalan yang dilakukan oleh moving average. Garis biru yang ada pada plot mewakili prediksi titik, area biru tua merupakan interval prediksi sebesar 80% dan biru muda menunjukkan interval prediksi sebesar 95%. Pada plot dapat dilihat bahwa data telah stasioner, untuk memastikan hal tersebut, pastikan syarat kestasioneran data telah terpenuhi, dapat dilakukan uji ADF (Augmented Dickey-Fuller), dimana Dickey-Fuller = -5.396 dan p-value = 0.01. nilai Augmented Dickey-

Fuller lebih kecil dari nilai kritis atau nilai p-value lebih kecil dari tingkat signifikansi ($\alpha = 0.05$). Dari nilai Augmented Dickey-Fuller sebesar -5.396 dan nilai p-value sebesar 0.01 dimana $0.01 < 0.05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data telah stasioner.

5. Menampilkan plot akurasi simple moving average

Adapun output dari Menampilkan plot akurasi simple moving average yaitu:

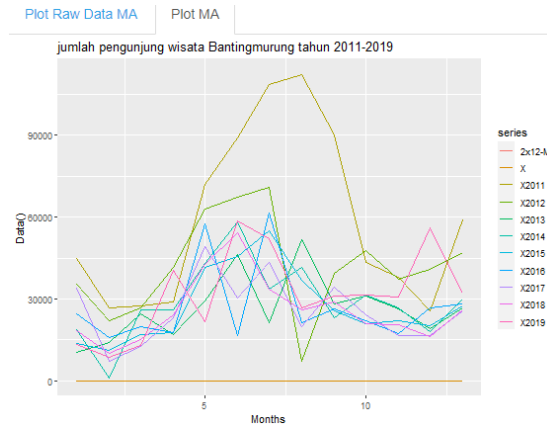


Gambar 9 plot pemulusan dari data jumlahPengunjung bulanan di wisata bantingmurung

Pada gambar 9 menampilkan plot setelah dilakukan pemulusan dengan menggunakan jumlah data sebanyak 4. Dimana garis warna hijau merupakan hasil dari pemulusan yang dilakukan pada data jumlah wisatawan di bantimurung.

6. Menampilkan plot dari Moving Average

Adapun output dari Menampilkan plot dari Moving Average yaitu:



Gambar 10 plot Moving average dari jumlah pengunjung bulanan wisata bantingmurung

Pada gambar 10 merupakan plot dari moving average. Plot ini menampilkan beberapa warna garis pada plot. Dimana garis ini menggambarkan bulan dari data jumlah pengunjung di wisata bantingmurung. Dari plot garis 2x12MA merupakan rata-rata bergerak yang berpusat

dari urutan 12. Garis x warna orange menunjukkan keterangan bulan. Garis x 2011-x2019 menunjukkan keterangan jumlah pengunjung pada setiap tahun.

7. Menentukan Arima (0,0,1)

Adapun output dari Menentukan Arima (0,0,1) yaitu:

```

Call:
arima(x = dataunivar(), order =
      c(0, 0, 1))
Coefficients:
      ma1 intercept
      0.6287  59910.246
      s.e.  0.1710  9999.898
sigma^2 estimated as 515480204:
log likelihood = -149.09, aic =
      304.18
    
```

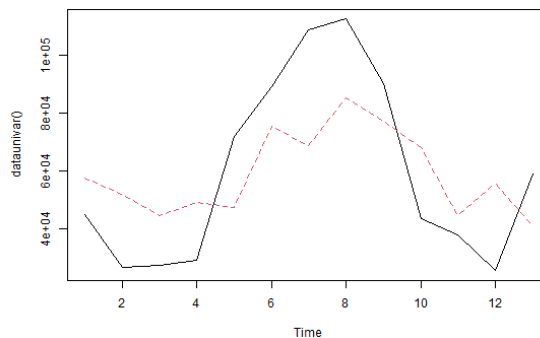
Gambar 11 Nilai arima (0,0,1)

Gambar 11 merupakan output yang menampilkan nilai arima dari moving Average dengan orde 0,0,1 yang digunakan untuk menentukan estimasi parameter dengan menggunakan metode ordinary

least square(OLS). Dengan nilai aic sebesar = 304.18

8. Menampilkan plot residual dari Arima (0,0,1)

Adapun output dari Menampilkan plot residual dari Arima (0,0,1)



Gambar 12 menampilkan plot residual dari arima (0,0,1)

Pada gambar 12 menunjukkan bahwa plot diatas jika dilihat dari nilai *Shapiro.test* $p\text{-value} = 0.5444$. berdasarkan dari arima (0,0,1) dimana $p\text{-value} > 0.05$ yang berarti bahwa residual telah berdistribusi normal sehingga tidak diperlukan adanya transformasi data.

PENUTUP

Untuk membuat aplikasi *Shiny R* hal pertama yang harus dilakukan adalah membuat script UI dan Server. Script UI dan Server ini akan menampilkan tampilan kosong. Tampilan ini dapat diisi dengan beberapa tab yaitu tab unggah data, tab menentukan Moving average dan Simple Moving average, tab menentukan plot, tab menentukan peramalan, tab plot akurasi sampai terbentuk *shiny R* yang diinginkan. Setelah *shiny R* terbentuk, aplikasi akan di *deploy* dan mengunggah ke web untuk mendapatkan link <https://smevulnerability.shinyapps.io/movingaverage/>. Link ini dapat diberikan kepada orang lain sehingga orang lain dapat lebih mudah untuk menggunakan aplikasi yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnholt, A. T. (2019). Using a Shiny app to teach the concept of power. *Teaching Statistics*, 41(3). <https://doi.org/10.1111/test.12186>
- Attali, D. (2020). shinyjs: Easily Improve the User Experience of Your Shiny Apps in Seconds. *R Package Version 1.1*.
- Depaoli, S., Winter, S. D., & Visser, M. (2020). The Importance of Prior Sensitivity Analysis in Bayesian Statistics: Demonstrations Using an Interactive Shiny App. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.608045>
- Jia, L., Yao, W., Jiang, Y., Li, Y., Wang, Z., Li, H., Huang, F., Li, J., Chen, T., & Zhang, H. (2022). Development of interactive biological web applications with R/Shiny. In *Briefings in Bioinformatics* (Vol. 23, Issue 1). <https://doi.org/10.1093/bib/bbab415>
- Kasprzak, p., Mitchell, L., Kravchuk, O., & Timmins, A. (n. d.). (2020). *Six Year Of Shiny In Research-Collaborative Development Of web Tools in R* . *The R Journal* V.12/2. 12(2).
- Li, J., & Yang, L. (2023). Statistical Inference for Functional Time Series. *Statistica Sinica*. <https://doi.org/10.5705/ss.202021.0107>
- Maisarah, Kusnandar, D., & Perdana, H. (2021). pengembangan Aplikasi Web Interaktif Menggunakan Shiny R Untuk Analisis Statistik Nonparametrik. *Jurnal Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya*, 10.
- Metzger, S. K. (2022). Teaching Econometrics Dynamically with R-

- Shiny. In *PS - Political Science and Politics* (Vol. 55, Issue 1). <https://doi.org/10.1017/S1049096521001141>
- Moerbeek, M. (2022). Power analysis of longitudinal studies with piecewise linear growth and attrition. *Behavior Research Methods*, 54(6). <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01791-x>
- Paisal, Satyahadewi., N., & Perdana, H. (2021). . Pengembangan Aplikasi Statistik Berbasis Web Interaktif Untuk Analisis Uji-T. . *Buletin Ilmiah Mat.Stat Dan Terapan*, 10(3).
- Rachman, R. (2018). Penerapan Metode Moving Average dan Exponensial Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment. . *Jurnal Informatika*, 5(2).
- Sakhteman, A., Ghosh, A., & Fortino, V. (2022). EDTox: An R Shiny application to predict the endocrine disruption potential of compounds. *Bioinformatics*, 38(7). <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btac045>
- Santangelo, A. P., & Solovey, G. (2022). Running Online Behavioral Experiments Using R: Implementation of a Response-Time Decision Making Task as an R-Shiny App. *Journal of Cognition*, 5(1). <https://doi.org/10.5334/joc.200>
- santoso, N., Mashuri, Calista, A., Annasiah, F., Haryanti, F. D., & Octavian, K. (2021). Aplikasi Shiny R Untuk Sentimen analisis terhadap Ulasan Restoran Di singapura Meggunakan Metode Vaive Vayes. *Jurnal Amoria*.
- Wang, S. L., Zhang, A. Y., Messer, S., Wiesner, A., & Pearl, D. K. (2021). Student-Developed Shiny Applications for Teaching Statistics. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 29(3). <https://doi.org/10.1080/26939169.2021.1995545>
- Wardah, S., & Iskandar. (2016). Analisis Peramalan Penjualan Produk Keripik Pisang Kemasan Bungkus (Studi Kasus: Home Industry Arwana Food Tembilihan). *Jurnal Teknik Industri*, 11(3).
- Yamit. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Ekonesia Fakultas Ekonomi UII.
- Yang, L. Q., Wang, W., Huang, P. H., & Nguyen, A. (2022). Optimizing Measurement Reliability in Within-Person Research: Guidelines for Research Design and R Shiny Web Application Tools. *Journal of Business and Psychology*, 37(6). <https://doi.org/10.1007/s10869-022-09803-5>

