

PERAMALAN KASUS SUSPEK COVID-19 DI KOTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE BOX-JENKINS

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada
Program Studi Matematika

oleh :

RIZKI HADI
11754100047



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

PERAMALAN KASUS SUSPEK COVID-19 DI KOTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE BOX-JENKINS

TUGAS AKHIR

oleh:

RIZKI HADI
11754100047

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir di Pekanbaru, pada tanggal 01 Desember 2021

Ketua Program Studi Matematika

Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003

Pembimbing

Ari Pani Desvina, M.Sc.
NIP. 19811225 200604 2 003

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

PERAMALAN KASUS SUSPEK COVID-19 DI KOTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE BOX-JENKINS

TUGAS AKHIR

oleh:

RIZKI HADI
11754100047

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Pekanbaru, pada tanggal 01 Desember 2021

Pekanbaru, 01 Desember 2021
Mengesahkan,

Ketua Program Studi

Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003



Dekan

Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003

DEWAN PENGUJI :

- Ketua** : Corry Corazon Marzuki, M.Si
Sekretaris : Ari Pani Desvina, M.Sc.
Anggota I : Dr. Rado Yendra, M.Sc.
Anggota II : M. Marizal, M.Sc.



Lampiran Surat :
 Nomor : Nomor 25/2021
 Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Rizki Hadi
 NIM : 11754100047
 Tempat/Tgl. Lahir : Sri Pinang / 09-08-1999
 Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
 Prodi : Matematika
 Judul Disertasi/Thesis (Skripsi) Karya Ilmiah lainnya*:

PERAMBIAN KASUS SUSPEK COVID-19 DI KOTA PEKANBARU
 MENGGUNAKAN METODE BOX-JENKINS

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Disertasi/Thesis (Skripsi) Karya Ilmiah lainnya* dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Disertasi/Thesis (Skripsi) Karya Ilmiah lainnya* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Thesis (Skripsi) Karya Ilmiah lainnya* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 10 Desember 2021
 Yang membuat pernyataan



[Signature]

Rizki Hadi
 NIM : 11754100047

* pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 © Hak Cipta Milik UIN Suska Riau
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dengan mengikuti kaidah ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjam, dan tanggal peminjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(QS. Ar Ra’d:11)

“Barang siapa menempuh satu jalan (cara) untuk mendapatkan ilmu, maka Allah pasti mudahkan baginya jalan menuju surga”

(H.R. Muslim)

Alhamdulillahal’alaamiin

Yang utama dari segalanya

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT

Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah membekaliku ilmu,

memberikanku kekuatan dan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Ku persembahkan karya kecil ini sebagai tanda baktiku

Untuk yang tak pernah letih memberi doa dan dukungan

Untuk pejuang kesuksesan dan kebahagiaan

Ayah dan Ibu tercinta

Terimakasih...

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERAMALAN KASUS SUSPEK COVID-19 DI KOTA PEKANBARU MENGGUNAKAN METODE BOX-JENKINS

RIZKI HADI
NIM : 11754100047

Tanggal Sidang : 01 Desember 2021

Tanggal Wisuda :

Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas KM 15 No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Pada saat ini, penyebaran kasus suspek covid-19 tidak mudah untuk diprediksikan. Banyak pendekatan yang dilakukan oleh para peneliti untuk menyelesaikan masalah ini, seperti metode *time series* dan metode regresi. Pada penelitian ini, prosedur Box-Jenkins di aplikasikan untuk meramalkan penyebaran kasus suspek covid-19 di Kota Pekanbaru. Data yang digunakan untuk membangun model adalah data rata-rata harian dari bulan Januari 2021 sampai dengan September 2021. Hasil analisis dengan metode Box-Jenkins menunjukkan bahwa ARIMA(0,1,1) adalah model yang sesuai untuk peramalan kasus suspek covid-19 di Kota Pekanbaru dengan hasil peramalan naik secara perlahan-lahan dengan nilai MSE yaitu 19875,35299 dan nilai MAPE yaitu 42%.

Kata Kunci : ARIMA, Box-Jenkins, Runtun Waktu, Suspek Covid-19.

FORECASTING OF SUSPECTED COVID-19 CASES IN PEKANBARU CITY USING BOX-JENKINS METHOD

RIZKI HADI
NIM : 11754100047

Date of Final Exam : 01 December 2021

Date of Graduation Ceremony :

*Department of Mathematics
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

At this time, the spread of suspected COVID-19 cases is not easy to predict. Many approaches are taken by researchers to solve this problem, such as the time series method and the regression method. In this study, the Box-Jenkins procedure was applied to predict the spread of suspected COVID-19 cases in Pekanbaru City. The data used to build the model is the daily average data from January 2021 to September 2021. The results of the analysis using the Box-Jenkins method show that ARIMA(0,1,1) is an appropriate model for forecasting suspected cases of COVID-19 in Indonesia. The city of Pekanbaru with forecasting results is increasing slowly with the MSE of 19875,35299 and the MAPE of 42%.

Keywords: ARIMA, Box-Jenkins, Time Series, Covid-19 Suspect

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhannahu Wata'ala* yang telah memberikan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Berkat rahmat, nikmat, kesempatan dan kesehatan sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Peramalan Kasus Suspek Covid-19 Di Kota Pekanbaru Menggunakan Metode Box-Jenkins".

Shalawat serta salam kita hadiahkan kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam* karena berkat perjuangan beliau kita umat manusia dapat dibawa dari alam kegelapan ditunjukkan ke alam yang penuh dengan pengetahuan. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dilakukan untuk memperoleh gelar sarjana Sains di Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir ini penulis banyak sekali mendapat bimbingan, bantuan, arahan, nasehat, petunjuk, perhatian serta semangat dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung terutama orang tua tercinta. Oleh karena itu, dengan hati tulus ikhlas penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunnas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Wartono, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Nilwan Andiraja, M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Matematika.
5. Ibu Corry Corazon Marzuki, M.Si. selaku penasehat akademik yang selalu memberikan arahan dan nasehat.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Ste Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Ibu Ari Pani Desvina, M.Sc. selaku pembimbing tugas akhir yang telah membimbing serta memberi arahan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
 7. Bapak Dr. Rado Yendra, M.Sc. dan Bapak M. Marizal, M.Sc. selaku Penguji yang telah memberikan kritikan dan saran sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
 8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
 9. Kedua orang tua tercinta, Ayah Husin dan Ibu Ummi Kalsum, yang tiada henti-hentinya mendoakan, memberi dorongan moral maupun materi selama menempuh pendidikan serta abang, kakak dan adik penulis yang tersayang yaitu Zahid Abdissalam, Ummu Nazilah dan Dara Tul Husna.
 10. Semua pihak yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat ditulis satu persatu.
 11. Teman-teman di Program Studi Matematika, terkhusus Dian, Ninda, Tiza, May, Iwit, Sukma, Tafdil, Yaski dan Angkatan 17.
- Tugas Akhir ini telah disusun semaksimal mungkin oleh penulis. Namun, tidak tertutup kemungkinan adanya kesalahan dan kekurangan dalam penulisan maupun penyajian materi. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak masih sangat diharapkan oleh penulis demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Pekanbaru, 01 Desember 2021

Rizki Hadi



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR SIMBOL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 COVID-19.....	5
2.2 Peramalan.....	6
2.3 Metode Box-Jenkins	8
2.3.1 Identifikasi Model.....	8
2.3.2 Estimasi Parameter	14
2.3.3 Proses Diagnostik	15
2.3.4 Peramalan.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Persiapan Data.....	18

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.2	Menganalisis Data menggunakan Metode Box-Jenkins	18
BAB IV	PEMBAHASAN	20
4.1	Deskriptif Data Kasus Suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru.	20
4.2	Pembentukan Model Peramalan Kasus Suspek Covid-19	21
BAB V	PENUTUP	34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	34
	DAFTAR PUSTAKA.....	35
	Lampiran A Data Aktual.....	37
	Lampiran B Hasil <i>Differencing</i> Pertama	40
	Lampiran C Peramalan Data <i>Training</i>.....	43
	Lampiran D Peramalan Data <i>Testing</i>	46
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	47



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SIMBOL

a_i	: parameter dengan $i=1,2,\dots,n$
t	: variabel terhadap waktu
ε_t	: <i>error</i> pada priode t
a_0, a_1	: parameter
ΔX_t	: <i>differencing</i> orde pertama
$\Delta^2 X_t$: <i>differencing</i> orde kedua
δ	: suatu konstanta
ϕ_i	: parameter AR orde ke- i , dengan $i = 1, 2, \dots, p$
X_{t-i}	: data pada priode $t-i ; i = 1, \dots, i$
X_t	: data pada priode $t ; t = 1, \dots, n$
e_{t-i}	: <i>error</i> pada priode $t-i ; i = 1, 2, \dots, q$
ϕ_p	: parameter model AR ke- $p ; p = 1, 2, \dots, p$
θ_q	: parameter model MA ke- $q ; q = 1, 2, \dots, q$
X_{t-p}	: data pada priode $t-p ; p = 1, \dots, n$
e_{t-q}	: <i>error</i> pada priode $t-q, q = 1, 2, \dots, q$
X_{t-p}	: data pada priode $t-p ; p = 1, \dots, n$
\hat{X}_t	: nilai peramalan
n	: jumlah data
\hat{X}_t	: peramalan priode t

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pola Horizontal.....	6
Gambar 2. 2 Pola Musiman.....	7
Gambar 2. 3 Pola <i>Siklis</i>	7
Gambar 2. 4 Pola <i>Trend</i>	7
Gambar 2. 5 Plot data aktual stasioner dalam rata-rata.....	8
Gambar 2. 6 Plot data aktual stasioner dalam variansi.....	8
Gambar 2. 7 Plot data stasioner ACF.....	9
Gambar 2. 8 Plot data stasioner PACF.....	9
Gambar 3. 1 Flowchart peramalan menggunakan Box-Jenkins.....	19
Gambar 4. 1 Histogram kasus suspek.....	20
Gambar 4. 2 Plot data aktual kasus suspek Covid-19.....	21
Gambar 4. 3 Plot ACF dan PACF kasus suspek Covid-19.....	21
Gambar 4. 4 Plot diff 1 kasus suspek covid-19.....	23
Gambar 4. 5 Plot ACF dan PACF Diff 1 kasus suspek Covid-19.....	24
Gambar 4. 6 Plot ACF dan PACF residual model ARIMA(0,1,1).....	29
Gambar 4. 7 Plot ACF dan PACF residual model ARIMA(1,1,0).....	29
Gambar 4. 8 Plot data hasil peramalan rata-rata.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Statistik deskriptif kasus suspek Covid-19.....	20
Tabel 4. 2 Uji <i>unit root</i> ADF.....	22
Tabel 4. 3 Uji <i>unit root</i> PP	22
Tabel 4. 4 Uji <i>unit root</i> KPSS	23
Tabel 4. 5 Uji <i>unit root</i> ADF.....	24
Tabel 4. 6 Uji <i>unit root</i> PP	25
Tabel 4. 7 Uji <i>unit root</i> KPSS	25
Tabel 4. 8 Estimasi parameter	26
Tabel 4. 9 <i>Output</i> proses Ljung-Box	30
Tabel 4. 10 Peramalan yang akan datang.....	31

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Aktual.....	37
Lampiran B Hasil <i>Differencing</i> Pertama.....	40
Lampiran C Peramalan Data <i>Training</i>	43
Lampiran D Peramalan Data <i>Testing</i>	46



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Virus corona atau yang kita kenal sebagai Covid-19 muncul pertama kali di Kota Wuhan pada tahun 2019. Virus ini menjadi pokok pembahasan sampai sekarang dan membuat resah dunia termasuk Indonesia [1]. Organisasi kesehatan dunia (WHO) mengumumkan penyebaran virus ini masuk ke Indonesia sejak tanggal 2 Maret 2020. Covid-19 merupakan bagian dari keluarga besar virus yang dapat menyebabkan penyakit infeksi pernapasan mulai dari flu hingga mencapai penyakit yang lebih parah atau serius. Infeksi virus corona menyebar melalui percikan air liur yang keluar melalui bersin dan menyentuh secara langsung orang yang terjangkit virus corona. Virus ini membuat ancaman pandemi baru yang telah memakan banyak korban jiwa dengan cepat [2].

Hingga pada awal Januari 2021 jumlah kasus positif Covid-19 di Indonesia terus meningkat hingga mencapai penambahan dari jumlah sebelumnya 110.679 jiwa, kasus sembuh sebanyak 631.937 jiwa dan kasus meninggal mencapai 22.734 jiwa. Wabah virus Covid-19 ini telah menyebar ke berbagai daerah di Indonesia termasuk di Kota Pekanbaru. Untuk kasus di Kota Pekanbaru pada awal Januari 2021 jumlah kasus positif Covid-19 mencapai 11.828 jiwa, kasus sembuh sebanyak 11.016 jiwa dan kasus meninggal mencapai 273 jiwa [3]. Untuk kasus awal pemerintah menjelaskan istilah terkait virus Covid-19 sebelum seseorang dinyatakan positif, yaitu orang dalam pemantauan (ODP) dan pasien dalam pengawasan (PDP).

Namun menteri kesehatan republik Indonesia No. HK.01.07/ MENKES/ 413/ 2020 telah merubah istilah ODP dan PDP menjadi kasus suspek, kasus ini merupakan orang yang sudah menunjukkan gejala terjangkit corona dan diduga kuat telah melakukan kontak dengan pasien positif Covid-19 [4]. Kasus suspek di Kota Pekanbaru pada pertengahan Januari 2021 mencapai 9.180 jiwa. Kasus suspek virus Covid-19 ini sangat perlu diwaspadai karena tanda-tanda dan



gejalanya menjadi tidak jelas dan harus dipindahkan kerumah sakit rujukan secepatnya. Dengan banyaknya jumlah kasus suspek tersebut maka dapat dilakukan peramalan untuk jumlah kasus suspek pada masa yang akan datang. Yang dapat berguna bagi pihak pemerintahan dalam menanggulangi kenaikan/mencegah penyebaran Covid-19. Dalam ilmu statistik banyak metode yang dapat digunakan untuk peramalan kejadian dimasa yang akan datang yang menggunakan data *Time Series* seperti metode *Box-Jenkins*, metode *Exponential Smoothing* dan lain-lain.

Pembahasan metode peramalan tersebut telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Metode Box-Jenkins ini merupakan suatu metode peramalan yang menggunakan pendekatan kuantitatif data sebelumnya untuk meramalkan data dimasa mendatang [5]. Dalam menentukan model terbaik pada model Box-Jenkins dilakukan beberapa tahap yaitu identifikasi model, estimasi parameter, proses diagnostik, dan peramalan. Menurut penelitian [1] dengan menggunakan metode Box-Jenkins untuk meramalkan jumlah kasus positif Covid-19 di Provinsi Jawa Tengah didapatlah model terbaik yaitu ARIMA(1,1,1) dengan nilai MAPE sebesar 4,83821. Sedangkan pada penelitian [6] untuk meramalkan jumlah kasus Infeksi Coronavirus (Covid-19) di Sulawesi Selatan dengan melihat nilai MAPE sebesar 63,61 didapatlah model terbaik yaitu ARIMA(1,1,1) dibandingkan menggunakan model lainnya.

Mengingat pentingnya melakukan peramalan jumlah kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru. Maka penulis tertarik ingin melakukan penelitian tentang peramalan jumlah kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru menggunakan metode Box-Jenkins.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, maka permasalahan pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana menentukan model peramalan jumlah kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru menggunakan metode Box-Jenkins.
2. Bagaimana menentukan hasil peramalan jumlah kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru menggunakan metode Box-Jenkins.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Bagaimana menentukan nilai akurasi model dari peramalan jumlah kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru dengan melihat nilai MAPE dan MSE.

1.3 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan adalah data suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru dari tanggal 14 Januari 2021 hingga 18 September 2021.
2. Untuk menghitung ukuran akurasi peramalan dilihat nilai MAPE dan MSE.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menentukan model prediksi jumlah kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru menggunakan metode Box-Jenkins.
2. Untuk menentukan hasil peramalan jumlah kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru menggunakan metode Box-Jenkins.
3. Untuk menentukan nilai akurasi model dari peramalan jumlah kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru dengan melihat nilai MAPE dan MSE.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk Pembaca
Penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi peneliti lain untuk meneliti dalam kasus peramalan yang lainnya.
2. Untuk Pemerintah
Pemerintah maupun pihak-pihak terkait dapat menjadikan hasil peramalan kasus suspek ini sebagai gambaran untuk mencegah penyebaran penyakit Covid-19 di Kota Pekanbaru.
3. Untuk Peneliti
Penelitian ini menjadi sumber pengetahuan untuk memperluas wawasan tentang analisis runtun waktu dan peramalan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.6 Sistematika Penelitian

Adapun sistematika pada saat penulisan penelitian ini yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang landasan pengambilan ide penelitian yang akan dijelaskan melalui latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori dasar mengenai hal-hal yang dapat digunakan sebagai acuan dan landasan untuk mengembangkan penelitian ini. Konsep dan teori terkait perlu dijelaskan, seperti: nilai MAPE dan MSE dalam metode Box-Jenkins dan kajian terkait sebelumnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan penulis untuk mencapai tujuan penelitian mulai dari metode penelitian, teknik penggalan data sampai tahapan penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan tentang cara-cara untuk mendapatkan hasil penelitian Tugas Akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang menjelaskan inti dari seluruh pembahasan dan saran.



BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori pendukung yang berkaitan dengan Covid-19, Peramalan, metode *Box-Jenkins*.

2.1 COVID-19

Corona Virus Disease 2019 atau kita kenal sebagai Covid-19 adalah keluarga besar virus yang dapat menyebabkan penyakit menular pada hewan atau manusia. Pada manusia, virus ini dapat menyebabkan infeksi seperti gejala demam, flu, sakit tenggorokan, sesak napas, letih, dan lesu hingga penyakit yang lebih parah seperti *Middle East Respiratory Syndrome*(MERS) dan *Serve Acute Respiratory Syndrome*(SARS) [7]. Covid-19 ini merupakan jenis virus baru yang belum pernah diidentifikasi sebelumnya pada manusia. Penyebab virus ini dinamakan *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus* (SARS-CoV-2).

Pada tanggal 31 Desember 2019, awal mula virus ini ditemukan di Kota Wuhan, Cina. Tiongkok melaporkan kasus virus misterius ini tidak diketahui penyebabnya. Dalam kurun waktu 3 hari, pasien yang terjangkit virus Covid-19 berjumlah 44 pasien dan terus menyebar hingga saat ini mencapai jutaan jiwa yang terjangkit virus Covid-19. Ternyata virus ini terkait dengan pasar makanan laut dan hewan yang ada di Kota Wuhan. Diduga virus ini menular dari hewan yang telah di makan oleh manusia dan dari manusia menyebarkan ke manusia yang lain [2].

Untuk mengetahui apakah orang tersebut terjangkit virus Covid-19 perlu dilakukan tes PCR swab [7]. Sejak awal masuknya Covid-19 ke Indonesia penyebarannya jumlahnya meningkat dari waktu ke waktu sehingga memerlukan perhatian. Seiring meningkatnya penyebaran virus Covid-19 tersebut pemerintah menghimbau masyarakat untuk melakukan *physical distencing*, mencuci tangan, memakai masker, menjaga kesehatan dan meningkatkan daya tahan tubuh. Pemerintah berharap himbauan tersebut dapat menghambat penyebaran virus Covid-19.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

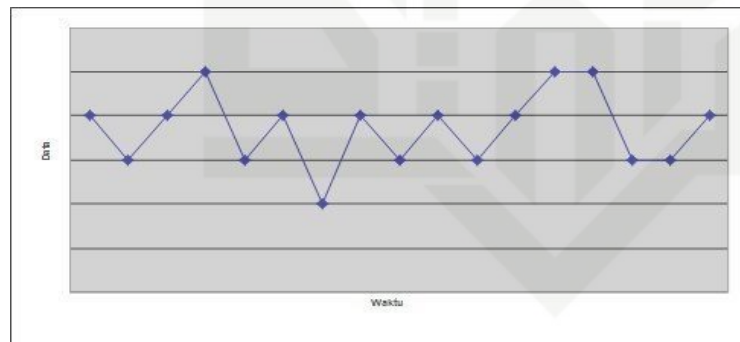
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2.2 Peramalan

Peramalan adalah suatu proses memprediksi/memperkirakan sesuatu yang belum terjadi pada waktu yang mendatang [8]. Peramalan banyak diperlukan dalam kehidupan kita sehari-hari sebagai dasar mengambil keputusan sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan. Untuk melakukan peramalan kita bisa menggunakan suatu metode tertentu. Pada dasarnya, semua metode peramalan memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk memprediksi data di masa yang akan datang menggunakan data pada masa lampau.

Metode *Time Series* merupakan metode yang digunakan untuk meramalkan atau memprediksi data selanjutnya menggunakan data sebelumnya [6]. Analisis *Time Series* merupakan serangkaian pengamatan yang terjadi secara berurutan pada interval waktu yang tetap. Waktu yang digunakan dapat berupa minggu, bulan, tahun dan seterusnya. Langkah penting untuk mendapatkan suatu metode *Time Series* yang tepat yaitu kita perlu mempertimbangkan jenis pola data. Sehingga pengujian suatu pola dapat dilakukan dengan metode yang paling tepat. Pola data pada data *Time Series* dapat di bagi menjadi empat bagian yaitu:

1. Pola horizontal adalah pola data yang terjadi pada saat data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata konstan.



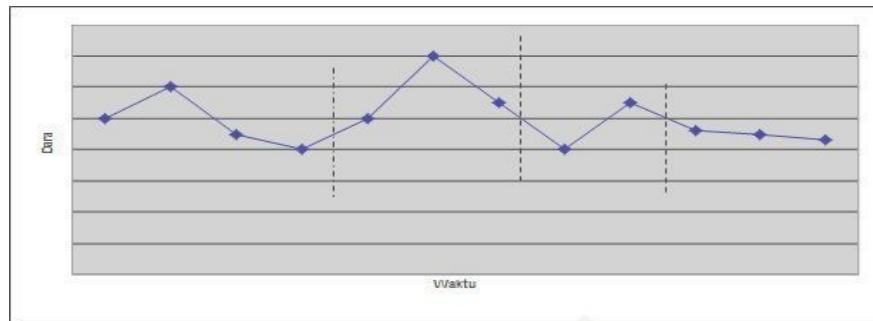
Gambar 2. 1 Pola Horizontal

2. Pola musiman yaitu pola data yang terjadi jika suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

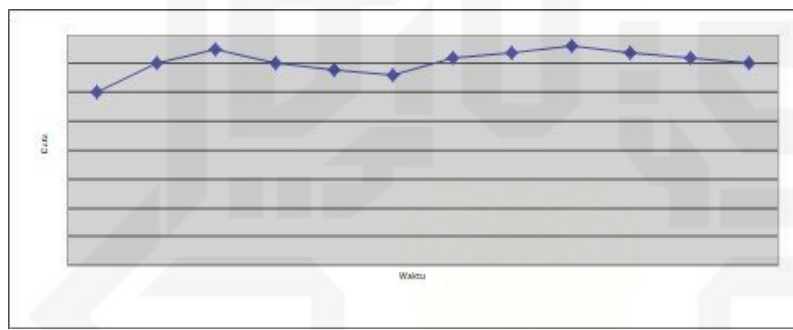
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



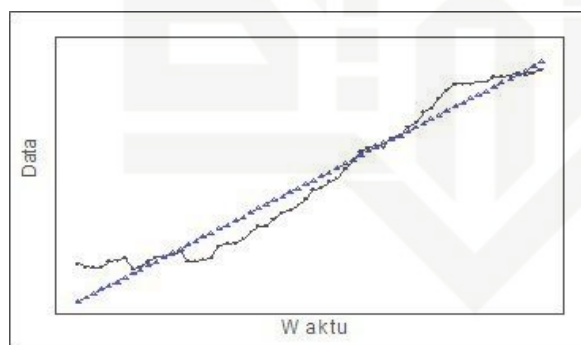
Gambar 2. 2 Pola Musiman

3. Pola *siklis* yaitu pola data yang terjadi saat datanya dipengaruhi oleh fluktuasi jangka panjang seperti data untuk waktu lebih dari satu tahun.



Gambar 2. 3 Pola Siklis

4. Pola *trend* yaitu pola data yang terjadi saat data mengalami kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data [8].



Gambar 2. 4 Pola Trend

Dalam *Time Series* banyak metode yang dapat kita gunakan untuk melakukan prediksi suatu data *Time Series*, seperti metode *Exponential Smoothing*, *Box-Jenkins*, Fungsi Transfer, Ekonometrika dan lain-lain. Metode-metode tersebut diharapkan dapat mengidentifikasi data yang digunakan untuk memprediksi kejadian pada waktu yang akan datang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

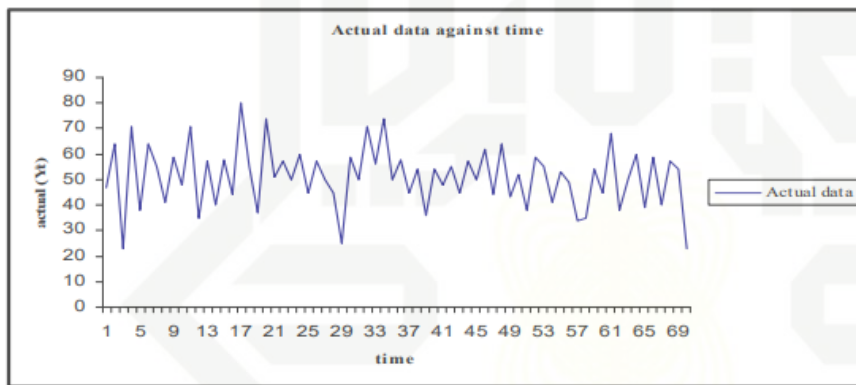
2.3 Metode Box-Jenkins

Pengolah data menggunakan metode Box-Jenkins memiliki empat langkah yang harus kita lalui yaitu:

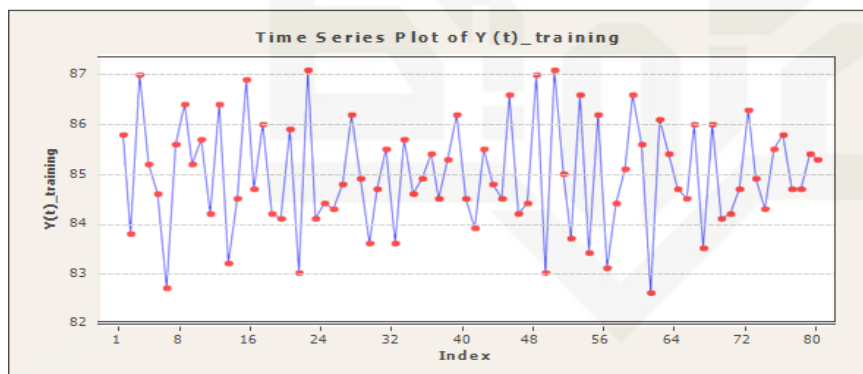
2.3.1 Identifikasi Model

A. Stasioneritas Data

Data yang telah stasioner yaitu data yang tidak terjadi pertumbuhan dan penurunan pada data. Data dapat dikatakan stasioner apabila rata-rata dan variansi data tersebut konstan terhadap perubahan waktu dan dapat dilihat dengan mengecek plot ACF dan PACF [9].



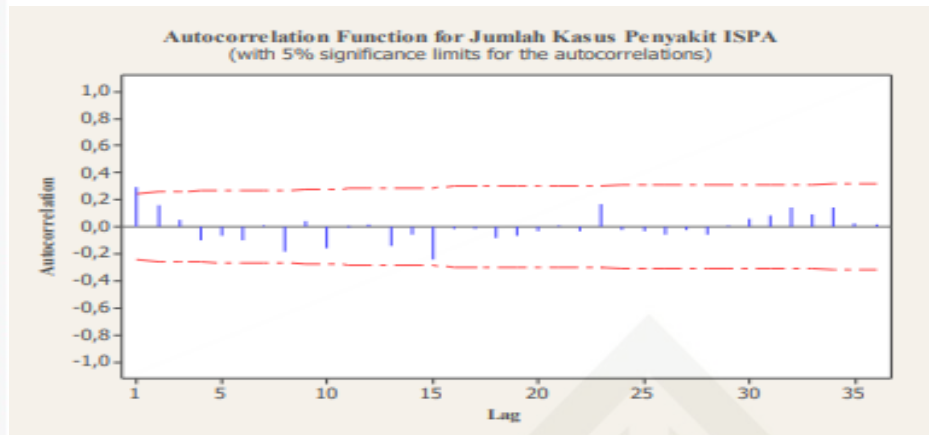
Gambar 2. 5 Plot data aktual stasioner dalam rata-rata



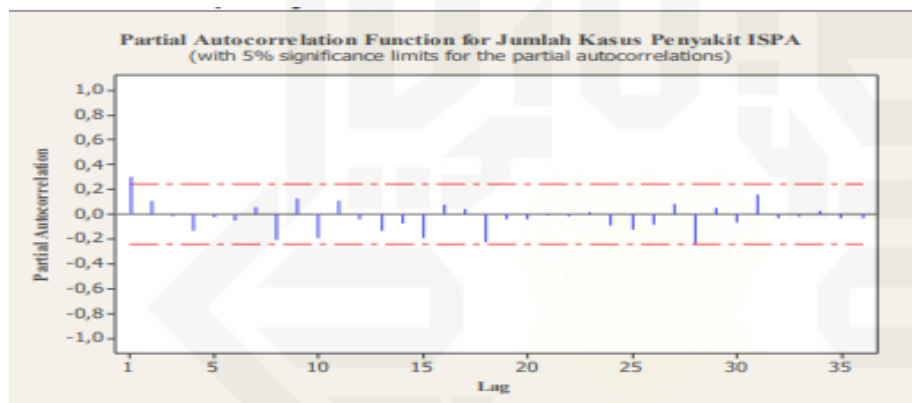
Gambar 2. 6 Plot data aktual stasioner dalam variansi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2. 7 Plot data stasioner ACF



Gambar 2. 8 Plot data stasioner PACF

Selain melihat plot ACF dan PACF kestasioneran suatu data juga dapat dilihat dengan melakukan uji statistik yaitu uji *unit root*. Uji yang sering digunakan dalam uji *unit root* yaitu uji *Augmented Dickey Fullr* (ADF), *Phillips Perron*(PP) dan *Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin* (KPSS).

Uji *Augmented Dickey Fullr* (ADF) merupakan pengembangan versi pengujian Dickey Fuller yang berguna untuk mengetahui adanya akar unit. *Phillips Perron* (PP) merupakan uji statistik-*t* yang membandingkan nilai kritik MacKinnon dengan cara menguji kestasioneran setiap variabel. Adapun persamaan uji ADF dan PP yaitu sebagai berikut [10]:

$$\Delta y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \sum_{i=1}^n a_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

$$\Delta y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan:

a_i : parameter dengan $i=1,2,\dots,n$

t : variabel terhadap waktu

ε_t : error

a_0, a_1 : parameter

Adapun uji hipotesis untuk uji ADF dan PP yaitu:

H_0 : data *time series* yang tidak stasioner

H_1 : data *time series* stasioner

Jika nilai mutlak statistik- t ADF dan PP lebih besar dari nilai mutlak Mackinnon pada tingkat kepercayaan yang telah ditentukan, maka tolak H_0 . Berarti bahwa data *time series* adalah stasioner atau terima H_1 .

Uji KPPS juga dapat digunakan untuk menguji kestasioneran data. Adapun persamaan untuk uji KPPS yaitu:

$$y_t = a_0 + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

Dengan uji hipotesis yang digunakan yaitu:

H_0 : data *time series* stasioner

H_1 : data *time series* yang tidak stasioner

B. Data Nonstasioner

Data yang sering kita jumpai dalam kehidupan nyata adalah data nonstasioner. Menurut [11] untuk menstasionerkan data dalam rata-rata yang nonstasioner yaitu melalui proses *differencing* (pembedaan). Untuk melakukan *differencing* orde pertama diberikan rumus yaitu:

$$\begin{aligned} \Delta X_t &= X_t - X_{t-1} \\ \Delta^2 X_t &= X_t - 2X_{t-1} + X_{t-2} \end{aligned} \quad (2.4)$$

dengan:

ΔX_t : *differencing* orde pertama

$\Delta^2 X_t$: *differencing* orde kedua



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Terdapat beberapa model yang bisa digunakan sebagai model sementara dari data berdasarkan plot ACF dan PACF pada metode Box-Jenkins yaitu sebagai berikut:

1. Model Stasioner

a. Model Autoregressive (AR)

Autoregressive(AR) merupakan bentuk regresi tetapi tidak menghubungkan antara variabel bebas dan terikat. Adapun bentuk umum *Autoregressive* ke- p (AR- p) ialah sebagai berikut :

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \phi_3 X_{t-3} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \tag{2.5}$$

dengan:

- δ : suatu konstanta
- ϕ_i : parameter AR orde ke- i , dengan $i = 1, 2, \dots, p$
- X_{t-i} : data pada priode $t-i$; $i = 1, \dots, i$
- X_t : data pada priode t ; $t = 1, \dots, n$
- e_t : *error* pada priode t

Model *Autoregressive* yang sering digunakan dalam peramalan yaitu $p = 1$ atau $p = 2$. Dengan bentuk model AR(1) dan AR(2) sebagai berikut:

a. Model AR(1)

Adapun bentuk model AR(1) yaitu:

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + e_t \tag{2.6}$$

b. Model AR(2)

Bentuk model AR(2) adalah:

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + e_t \tag{2.7}$$

b. Model Moving Average (MA)

Moving Average(MA) merupakan model rata-rata bergerak yang memiliki bentuk umum yaitu:

$$X_t = \delta + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \dots - \theta_q e_{t-q} \tag{2.8}$$

dengan:

δ : suatu konstant

e_{t-i} : *error* pada priode $t-i$; $i = 1, 2, \dots, q$

e_t : *error* pada priode t

ϕ_i : parameter MA orde ke- i ; $i = 1, 2, \dots, q$

Model *Moving Average*(MA) yang sering digunakan dalam analisis *Time Series* adalah $p = 1$ atau $p = 2$. Dengan bentuk model MA(1) dan MA(2) yaitu:

a. Model MA(1)

Adapun bentuk dari model MA(1) yaitu:

$$X_t = \delta + e_t - \theta_1 e_{t-1} \quad (2.9)$$

b. Model MA(2)

Bentuk model MA(2) adalah:

$$X_t = \delta + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} \quad (2.10)$$

c. **Model Autoregressive Moving Average(ARMA)**

Autoregressive Moving Average (ARMA) merupakan gabungan dari metode *Autoregressive*(AR) dan *Moving Average*(MA). Adapun bentuk umum dari ARMA adalah sebagai berikut:

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2.11)$$

dengan:

δ : suatu konstant

X_t : data pada priode t ; $t = 1, \dots, n$

ϕ_p : parameter model AR ke- p ; $p = 1, 2, \dots, p$

θ_q : parameter model MA ke- q ; $q = 1, 2, \dots, q$

X_{t-p} : data pada priode $t-p$; $p = 1, \dots, n$

e_{t-q} : *error* pada priode $t-q$, $q = 1, 2, \dots, q$

e_t : *error* pada priode t

Model ARMA yang sering digunakan dalam peramalan yaitu $p = 1$ atau $p = 2$. Dengan bentuk model ARMA(1,1), ARMA(2,1) dan ARMA(2,2) sebagai berikut:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Model ARMA (1,1)

Bentuk model ARMA(1,1) adalah:

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1} \quad (2.12)$$

b. Model ARMA(2,1)

Bentuk model ARMA(2,1) merupakan gabungan model AR(2) dan MA(1).

Adapun bentuk model ARMA(2,1) adalah:

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + e_t - \theta_1 e_{t-1} \quad (2.13)$$

c. Model ARMA(2,2)

Bentuk model ARMA(2,2) merupakan gabungan dari model AR(2) dan MA(2). Adapun bentuk model ARMA(2,2) adalah:

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} \quad (2.14)$$

2. Model Nonstasioner

a. Model *Autoregressive Integrated Moving Average*(ARIMA)

Model ARIMA yaitu model ARMA yang nonstasioner kemudian *didifferencing* sehingga menghasilkan model yang stasioner. Berikut beberapa model ARIMA yang dapat di gunakan pada data analisis runtun waktu. Secara matematis bentuk persamaan dari ARIMA adalah sebagai berikut:

$$X_t = \delta + (1 + \phi_1)X_{t-1} + (\phi_2 + \phi_1)X_{t-2} + \dots + (\phi_p - \phi_{p-1})X_{t-p} - \phi_p X_{t-p-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2.15)$$

dengan:

δ : suatu konstant

X_t : data pada priode $t ; t = 1, \dots, n$

ϕ_p : parameter model AR ke- $p ; p = 1, 2, \dots, p$

θ_q : parameter model MA ke- $q ; q = 1, 2, \dots, q$

X_{t-p} : data pada priode $t-p ; p = 1, \dots, n$

e_{t-q} : *error* pada priode $t-q, q = 1, 2, \dots, q$

e_t : *error* pada priode t

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2.3.2 Estimasi Parameter

Pada estimasi parameter ini dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai parameter model, yaitu besaran dari koefisien model. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam menentukan nilai parameter pada statistika adalah metode kuadrat terkecil (*ordinary least squares*). Dengan konsep dasar yaitu meminimumkan jumlah kuadrat *error* persamaan *time series* orde satu analog dengan persamaan kuadrat *error* pada regresi linier sederhana [10]. Adapun persamaan matematis untuk kuadrat *error* pada regresi linier sederhana yaitu:

$$J = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2 \quad (2.16)$$

dengan:

$$\hat{x}_i = \alpha + \beta x_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (2.17)$$

Sebagai contoh model MA(1), maka dengan menggantikan x_i menjadi X_t , x_i menjadi α_{t-1} , e_i menjadi a_t , a menjadi θ_0 dan β menjadi θ_1 , maka Persamaan (2.16) diatas berubah menjadi persamaan berikut:

$$J = \sum_{t=1}^n a_t^2 = \sum_{t=1}^n (X_t - \hat{X}_t)^2 \quad (2.18)$$

Untuk model MA(1) yaitu:

$$\hat{X}_t = \theta_0 - \theta_1 \alpha_{t-1} \quad (2.19)$$

Substitusikan Persamaan (2.19) ke Persamaan (2.18), maka kita peroleh jumlah kuadrat *error* nya yaitu:

$$J = \sum_{t=1}^n a_t^2 = \sum_{t=1}^n (X_t - \theta_0 + \theta_1 \alpha_{t-1})^2 \quad (2.20)$$

Meminimumkan kuadrat *error* dapat dilakukan dengan cara menurunkan Persamaan (2.20) terhadap θ_0 dan θ_1 dan persamaan turunannya sama dengan nol. Dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\theta_0 = \bar{X}_t - \theta_1 \alpha_{t-1} \quad (2.21)$$

$$\theta_1 = \frac{\sum_{t=1}^n X_t \alpha_{t-1} - (\sum_{t=1}^n X_t) \frac{\sum_{t=1}^n \alpha_{t-1}}{n}}{(-\sum_{t=1}^n \alpha_{t-1}^2) \frac{\sum_{t=1}^n \alpha_{t-1}}{n}} \quad (2.22)$$

Setelah parameter modelnya diestimasi langkah selanjutnya yaitu melakukan uji signifikansi parameter. Dengan cara melakukan perbandingan *P-value* setiap parameter. Adapun hipotesis yang digunakan adalah:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

H_0 : parameter model tidak signifikan dalam model

H_1 : parameter model signifikan dalam model

Jika nilai $p\text{-value} > \alpha$ atau tolak H_0 dan terima H_1 , yang berarti parameter model signifikan dalam model [10].

2.3.3 Proses Diagnostik

Setelah kita peroleh pendugaan parameter perlu kita lakukan uji diagnostik, yaitu memeriksa apakah model yang kita gunakan telah dispesifikasi secara benar. Ada beberapa cara yang dapat kita lakukan untuk memeriksa model tersebut. Salah satunya dengan melihat identifikasi residual dan *modified* Box-Pierce (Ljung-Box).

1. Identifikasi Residual

Identifikasi Residual yaitu suatu uji yang digunakan untuk melihat apakah plot ACF dan PACF terjadi independen. Dalam peramalan model yang layak untuk digunakan ialah model yang tidak terjadi korelasi pada residualnya [13].

2. Ljung-Box

Ljung-Box digunakan untuk menentukan apakah K sampel pertama autokorelasi bagi residual menunjukkan kecukupan bagi model atau tidak. Atau melakukan perbandingan $p\text{-value}$ pada *output* Ljung-Box *pierce* dengan taraf toleransi (α) [13]. Dengan rumus yaitu:

$$Q = n(n + 2) \sum_{t=1}^k (n - 1)^{-1} r_t^2(\hat{a}) \quad (2.23)$$

dengan:

n' : $n - d$

$r_t^2(\hat{a})$: kuadrat dari $r_t(\hat{a})$ sampel autokorelasi residual di lag l .

d : derajat differencing

n : bilangan data *time series* awal.

Hipotesis yang digunakan pada uji Ljung-Box ini yaitu:

H_0 : data adalah random

H_1 : data adalah tidak random

Jika Q lebih kecil dari $\chi^2_{[a]}(K - n_c)$ maka terima H_0 dan tolak H_1 .

2.3.4 Peramalan

Setelah model terbaik didapatkan. Data dibagi menjadi dua bagian yaitu data *training* dan *testing*.

A. Peramalan Data *Training*

Data *Training* ini digunakan untuk membentuk model. Data yang digunakan sebagai data *training* sebanyak 80%. Dengan rumus pada persamaan berikut:

$$\hat{X}_2 = \phi_0 + \phi_1 X_1 \quad (2.24)$$

B. Peramalan Data *Testing*

Data *Testing* ini digunakan untuk pengukuran akurasi. Data yang digunakan sebagai data *testing* sebanyak 20% [14]. Dengan rumus pada persamaan berikut:

$$\hat{X}_t = \phi_0 + \phi_1 X_{t-1} \quad (2.25)$$

C. Peramalan yang akan datang

Untuk melakukan peramalan yang akan datang digunakan data hasil peramalan pada data *training* [15].

Untuk mengetahui besarnya tingkat keakuratan peramalan yang diperoleh, kita dapat melihat dengan cara menghitung nilai *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE):

1. *Mean Square Error* (MSE)

Mean Square Error (MSE) digunakan untuk mengukur ketepatan nilai model yang berada diantara nilai aktual dan peramalan. Untuk menghitung MSE diberikan persamaan yaitu:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - \hat{X}_t)^2}{n} \quad (2.26)$$

dengan:

X_t : nilai aktual

\hat{X}_t : nilai peramalan

n : jumlah data

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) digunakan untuk mengukur persentase kesalahan hasil peramalan selama periode tertentu yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata persentase *absolute* kesalahan. Untuk menghitung MAPE diberikan persamaan yaitu:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{(X_t - \hat{X}_t)}{X_t} \right|}{n} \times 100\% \quad (2.27)$$

Dimana:

- \hat{X}_t : peramalan periode t
- X_t : data aktual periode t
- n : jumlah data

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODE PENELITIAN

Untuk menyelesaikan peramalan kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru menggunakan metode Box-Jenkins ada beberapa hal yang harus disiapkan atau dilakukan dengan menggunakan tahap-tahap seperti yang dijelaskan pada Sub-Bab 3.1-3.2.

3.1 Persiapan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru dari tanggal 14 Januari 2021 sampai 18 September 2021 yang diambil dari dinas kesehatan kota Pekanbaru. Selanjutnya data tersebut diorganisir menggunakan Microsoft Excel.

3.2 Menganalisis Data menggunakan Metode Box-Jenkins

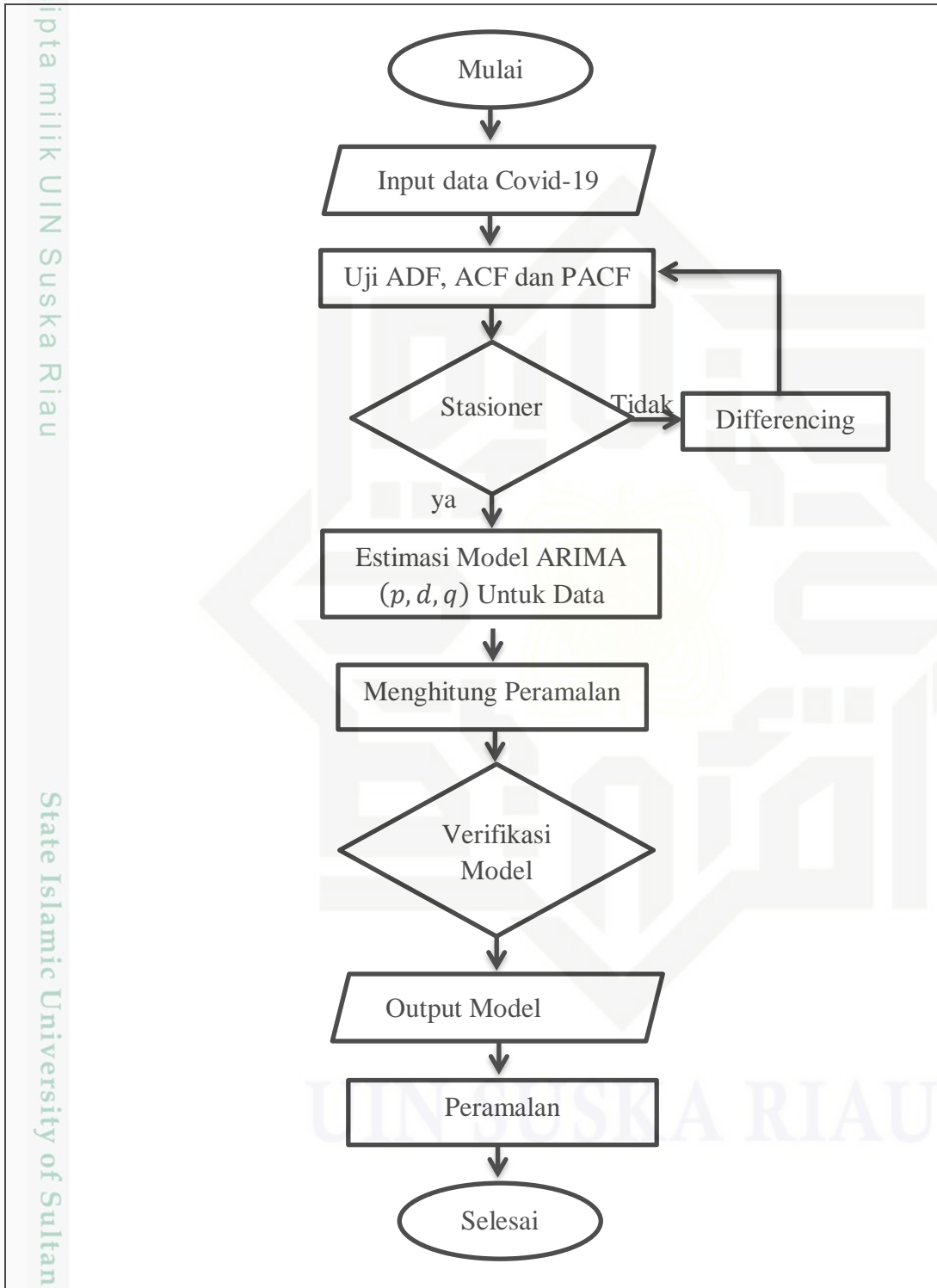
Adapun tahapan-tahapan dalam peramalan menggunakan metode Box-Jenkins yaitu:

1. Mengidentifikasi Model
Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kestasioneran data dan menentukan model sementara.
2. Estimasi Parameter Model
Setelah diperoleh model sementara pada identifikasi model, tahap selanjutnya adalah menentukan parameter model, dan melakukan uji signifikansi setiap parameter.
3. Verifikasi Model
Untuk tahapan ini, ada dua uji yang akan kita lakukan yaitu uji independensi dan uji statistik Ljung-Box.
4. Peramalan
Proses yang dilakukan pada tahap ini adalah peramalan yang akan datang dan uji akurasi peramalan [13].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun tahap-tahap peramalan dengan menggunakan Box-Jenkins dapat digambarkan dalam bentuk *Flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3. 1 *Flowchart* peramalan menggunakan Box-Jenkins

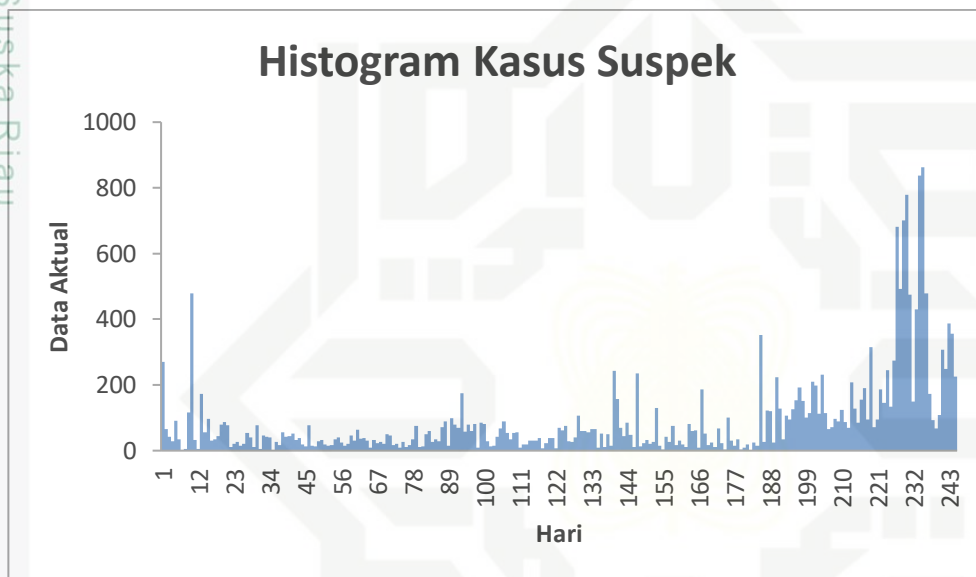
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Deskriptif Data Kasus Suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru

Kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru mulai dari tanggal 14 Januari 2021 sampai 18 September 2021 mengalami fluktuasi. Untuk lebih jelasnya, data dilihat pada Lampiran A dan Gambar 4.1 berikut ini:



Gambar 4. 1 Histogram kasus suspek

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa kasus suspek tertinggi terjadi pada tanggal 8 September 2021 yaitu mencapai 862 jiwa. Sedangkan kasus terendah terjadi pada tanggal 18 Februari 2021 yaitu 1 jiwa. Data terus mengalami fluktuasi seperti pada Gambar Histogram 4.1 di atas. Statistik deskriptif untuk kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4. 1 Statistik deskriptif kasus suspek Covid-19

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Mean	Standar Deviasi
Kasus Suspek	245	1	862	91,6122	133,59899

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru adalah sebesar 91,6122. Kasus suspek Covid-19 yang terendah adalah 1 jiwa dan yang tertinggi adalah 862 jiwa. Selanjutnya akan dilakukan tahap-tahap

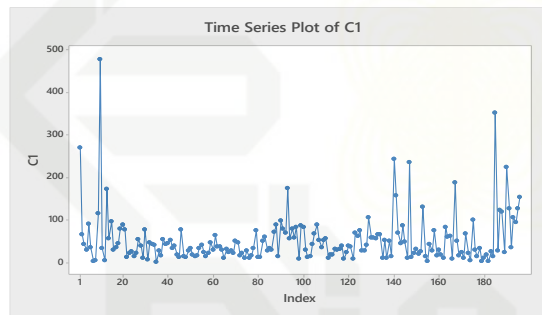
pembentukan model peramalan kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru dengan menggunakan metode Box-Jenkins.

4.2 Pembentukan Model Peramalan Kasus Suspek Covid-19

Pembentukan model peramalan kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru dilakukan dengan menggunakan metode *Box-Jenkins*. Ada empat tahap pembentukan model peramalan yang terdiri dari tahap identifikasi model, estimasi parameter model, verifikasi model dan peramalan model.

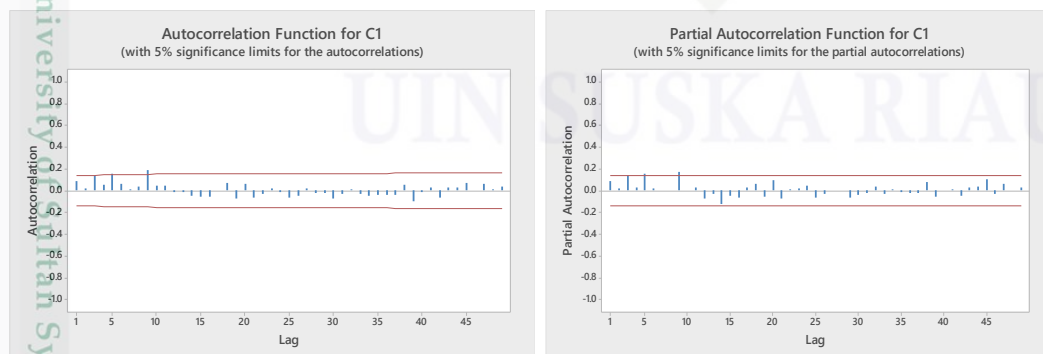
Tahap 1. Identifikasi Model

Identifikasi model pada tahap ini yaitu menentukan model sementara yang dianggap paling sesuai dengan data. Tahap ini dilakukan plot data aktual untuk melihat kestasioneran data dan dilanjutkan dengan identifikasi model dari pasangan ACF dan PACF. Dengan menggunakan data *training* sebanyak 196 data. Berikut akan disajikan plot data aktual:



Gambar 4. 2 Plot data aktual kasus suspek Covid-19

Berdasarkan pada Gambar 4.2 dapat dilihat secara kasat mata (visual), bahwa data cenderung stasioner. Selanjutnya untuk lebih meyakinkan dapat dilihat dari plot ACF dan PACF sebagai berikut:



Gambar 4. 3 Plot ACF dan PACF kasus suspek Covid-19

Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa data tidak stasioner karena lag-lag pada ACF dan PACF tidak turun secara tajam. Untuk memastikan kestasioneran plot ACF dan PACF dapat dilakukan uji *unit root* dengan menggunakan *Software Eviews*. Berikut merupakan uji *unit root* yang digunakan untuk kestasioneran data:

1. Uji *unit root* ADF

Adapun hipotesis uji ADF yang digunakan untuk kasus suspek covid-19 di kota Pekanbaru adalah sebagai berikut:

H_0 : data *time series* yang tidak stasioner

H_1 : data *time series* stasioner

Berikut adalah hasil uji stasioner menggunakan uji *unit root* yang disajikan dalam tabel:

Tabel 4. 2 Uji *unit root* ADF

		t-Statistic	Prob.
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-0,944033	0,7727
Nilai Kritik Mackinnon	5%	-2,874200	

Berdasarkan *output* pada Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa data belum stasioner karena nilai Prop lebih besar dari 0,05 dan nilai mutlak statistik-t untuk uji ADF lebih kecil dari nilai mutlak statistik-t untuk nilai kritik Mackinnon pada tingkat kepercayaan 0,05.

2. Uji *unit root* PP

Adapun hipotesis uji PP yang digunakan untuk kasus suspek covid-19 di kota Pekanbaru adalah sebagai berikut:

H_0 : data *time series* yang tidak stasioner

H_1 : data *time series* stasioner

Berikut adalah hasil uji stasioner menggunakan uji *unit root* yang disajikan dalam tabel:

Tabel 4. 3 Uji *unit root* PP

		t-Statistic	Prob.
Phillip-Perron test statistic		-9,705791	0,0000
Nilai Kritik Mackinnon	5%	-2,873974	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan Bab IV, dapat disimpulkan bahwa model yang paling sesuai untuk kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru adalah ARIMA(0,1,1). Hasil peramalan pada kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru mengalami kenaikan setiap harinya. Dengan nilai MAPE yang diperoleh yaitu 42% dan nilai MSE yaitu 19875,35299.

5.2 Saran

Tugas akhir ini menjelaskan peramalan kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru. Bagi para pembaca yang berminat untuk melanjutkan penelitian ini, diharapkan untuk meramalkan jumlah kasus suspek Covid-19 di Kota Pekanbaru dengan menggunakan metode *forecasting* yang berbeda *double exponential smoothing*, metode proyeksi *trend* dan untuk pembagian data *training* dan *testing* dengan menggunakan metode *shuffled sampling*, *stratified sampling* atau *k-fold cross-validation*.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. K. Rachmawati, “Peramalan Penyebaran Jumlah Kasus Covid19 Provinsi Jawa Tengah dengan Metode ARIMA,” *Zeta - Math J.*, vol. 6, no. 1, pp. 11–16, 2020.
- [2] moch halim Sukur, “Penanganan Pelayanan Kesehatan Di Masa Pandemi Covid-19 Dalam Perspektif Hukum Kesehatan,” *J. Inicio Legis Vol. 1 Nomor 1 Oktober 2020*, vol. 1, pp. 1–17, 2020.
- [3] Satgas Penanganan COVID-19, “Analisis Data COVID-19 Indonesia Update Per 03 Januari 2021,” <https://Covid19.Go.Id/>, 2020.
- [4] M. Tentang, P. Pencegahan, and R. Laniati, “Covid-19 Dalam Keputusan Menteri Kesehatan No . Hk . Pengendalian Covid-19 Pada Masyarakat Abstrak Pendahuluan Metode Hasil Dan Pembahasan,” 2020.
- [5] W. Istiqomah and M. Y. Darsyah, “Efektivitas Metode Arima Dan Exponential Smoothing Untuk Meramalkan Nilai Tukar Petani Di Jawa Tengah Effectiveness of the Arima Method and Exponential Smoothing to Predict Farmer Exchange Rates in Central Java,” *Pros. Semin. Nas. Mhs. Unimus*, vol. 1, no. 1, pp. 343–350, 2018.
- [6] A. Seppewali, “Model Time Series untuk Prediksi Jumlah Kasus Infeksi Coronavirus (Covid-19) di Sulawesi Selatan,” *J. Mat. dan Stat. serta Apl.*, vol. 8, no. 2, 2020.
- [7] E. Burhan *et al.*, *COVID-19*, 3rd ed. 2020.
- [8] I. R. Akolo, “Perbandingan Exponential Smoothing Holt-Winters Dan Arima Pada Peramalan Produksi Padi Di Provinsi Gorontalo,” vol. 7, no. 1, pp. 20–26, 2016.
- [9] R. Efendi, *Modul Analisis Runtun Waktu*. Pekanbaru, 2010.
- [10] A. P. Desvina, *ANALISIS TIME SERIES*. 2014.
- [11] S. Makridakis, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, 2nd ed. Jakarta: Erlangga, 1999.
- [12] I. Solihati, P. R. Arum, and T. W. Utami, “Peramalan Jumlah Kasus Covid-19 Di Semarang Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving

Prosiding Seminar Edusainstech FMIPA UNIMUS 2020 ISBN : 978-602-5614-35-4,” *Pros. Semin. Edusainstech FMIPA UNIMUS*, 2020.

- [13] A. P. Desvina and R. Khusnihita, “Apikasi Metode Box-Jenkins untuk Memprediksi Jumlah Kasus Penyakit ISPA di RSUD,” pp. 632–638, 2020.
- [14] L. P. W. Adnyani and Subanar, “General Regression Neural Network (Grnn) Pada Peramalan Kurs Dolar Dan Indeks Harga Saham Gabungan (Ihsg),” *Progr. Stud. Pendidik. Mat.*, vol. 4, 2015.
- [15] P. Desvina, A and E. Desmita, “Penerapan Metode Box-Jenkins Dalam Meramalkan Indeks Harga Konsumen Di Kota Pekanbaru,” *J. Sains Mat. dan Stat.*, vol. 1, no. 1, pp. 39–47, 2015.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran A Data Aktual

1. Dilarang menjiplak atau menyalin dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Tanggal	Data
1	1/14/2021	270
2	1/15/2021	66
3	1/16/2021	43
4	1/17/2021	29
5	1/18/2021	90
6	1/19/2021	35
7	1/20/2021	2
8	1/21/2021	5
9	1/22/2021	116
10	1/23/2021	478
11	1/24/2021	33
12	1/25/2021	5
13	1/26/2021	173
14	1/27/2021	56
15	1/28/2021	96
16	1/30/2021	30
17	1/31/2021	35
18	2/1/2021	44
19	2/2/2021	80
20	2/3/2021	88
21	2/4/2021	77
22	2/5/2021	12
23	2/6/2021	21
24	2/7/2021	26
25	2/8/2021	14
26	2/9/2021	21
27	2/10/2021	54
28	2/11/2021	40
29	2/12/2021	11
30	2/13/2021	77
31	2/14/2021	6
32	2/15/2021	47
33	2/16/2021	43
34	2/17/2021	41
35	2/18/2021	1

No	Tanggal	Data
83	4/8/2021	60
84	4/9/2021	27
85	4/10/2021	34
86	4/11/2021	29
87	4/12/2021	71
88	4/13/2021	89
89	4/14/2021	15
90	4/15/2021	99
91	4/16/2021	80
92	4/17/2021	70
93	4/18/2021	175
94	4/19/2021	57
95	4/20/2021	79
96	4/21/2021	59
97	4/22/2021	82
98	4/23/2021	9
99	4/24/2021	86
100	4/25/2021	82
101	4/26/2021	29
102	4/27/2021	13
103	4/28/2021	15
104	4/30/2021	42
105	5/1/2021	68
106	5/2/2021	89
107	5/3/2021	53
108	5/4/2021	35
109	5/5/2021	53
110	5/6/2021	56
111	5/7/2021	10
112	5/8/2021	19
113	5/9/2021	19
114	5/10/2021	31
115	5/11/2021	30
116	5/12/2021	31
117	5/13/2021	39

No	Tanggal	Data
165	6/30/2021	61
166	7/1/2021	9
167	7/2/2021	187
168	7/3/2021	51
169	7/4/2021	17
170	7/5/2021	24
171	7/6/2021	11
172	7/7/2021	67
173	7/8/2021	22
174	7/9/2021	4
175	7/10/2021	100
176	7/11/2021	30
177	7/12/2021	14
178	7/13/2021	34
179	7/14/2021	3
180	7/15/2021	10
181	7/16/2021	19
182	7/17/2021	2
183	7/18/2021	25
184	7/19/2021	14
185	7/20/2021	352
186	7/21/2021	27
187	7/22/2021	123
188	7/23/2021	120
189	7/24/2021	24
190	7/25/2021	224
191	7/26/2021	127
192	7/27/2021	35
193	7/28/2021	106
194	7/29/2021	95
195	7/30/2021	126
196	7/31/2021	154
197	8/1/2021	193
198	8/2/2021	152
199	8/3/2021	101



1. Hal-hal yang berkaitan dengan:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

36	2/20/2021	27
37	2/21/2021	16
38	2/22/2021	55
39	2/23/2021	43
40	2/24/2021	44
41	2/25/2021	52
42	2/26/2021	33
43	2/27/2021	39
44	2/28/2021	18
45	3/1/2021	13
46	3/2/2021	77
47	3/3/2021	14
48	3/4/2021	13
49	3/5/2021	28
50	3/6/2021	33
51	3/7/2021	19
52	3/8/2021	15
53	3/9/2021	17
54	3/10/2021	34
55	3/11/2021	41
56	3/12/2021	24
57	3/13/2021	15
58	3/14/2021	21
59	3/15/2021	47
60	3/16/2021	30
61	3/17/2021	64
62	3/18/2021	37
63	3/19/2021	38
64	3/20/2021	30
65	3/21/2021	10
66	3/22/2021	32
67	3/23/2021	23
68	3/24/2021	27
69	3/25/2021	21
70	3/26/2021	50
71	3/27/2021	47
72	3/28/2021	17
73	3/29/2021	21
74	3/30/2021	10

118	5/14/2021	8
119	5/15/2021	23
120	5/16/2021	39
121	5/17/2021	38
122	5/18/2021	8
123	5/19/2021	70
124	5/20/2021	61
125	5/21/2021	75
126	5/22/2021	28
127	5/23/2021	27
128	5/24/2021	41
129	5/25/2021	106
130	5/26/2021	59
131	5/27/2021	59
132	5/28/2021	56
133	5/29/2021	66
134	5/30/2021	66
135	5/31/2021	10
136	6/1/2021	52
137	6/2/2021	11
138	6/3/2021	50
139	6/4/2021	15
140	6/5/2021	243
141	6/6/2021	157
142	6/7/2021	69
143	6/8/2021	44
144	6/9/2021	86
145	6/10/2021	49
146	6/11/2021	11
147	6/12/2021	236
148	6/13/2021	13
149	6/14/2021	22
150	6/15/2021	32
151	6/16/2021	20
152	6/17/2021	26
153	6/18/2021	130
154	6/19/2021	15
155	6/20/2021	3
156	6/21/2021	42

200	8/4/2021	115
201	8/5/2021	210
202	8/6/2021	198
203	8/7/2021	113
204	8/8/2021	231
205	8/9/2021	115
206	8/10/2021	126
207	8/11/2021	91
208	8/12/2021	96
209	8/13/2021	89
210	8/14/2021	124
211	8/15/2021	87
212	8/16/2021	70
213	8/17/2021	207
214	8/18/2021	127
215	8/19/2021	86
216	8/20/2021	156
217	8/21/2021	190
218	8/22/2021	94
219	8/23/2021	315
220	8/24/2021	71
221	8/25/2021	94
222	8/26/2021	186
223	8/27/2021	145
224	8/28/2021	244
225	8/29/2021	134
226	8/30/2021	275
227	8/31/2021	682
228	9/1/2021	493
229	9/2/2021	701
230	9/3/2021	778
231	9/4/2021	474
232	9/5/2021	150
233	9/6/2021	430
234	9/7/2021	837
235	9/8/2021	862
236	9/9/2021	478
237	9/10/2021	173
238	9/11/2021	93

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

75	3/31/2021	27
76	4/1/2021	11
77	4/2/2021	17
78	4/3/2021	34
79	4/4/2021	76
80	4/5/2021	12
81	4/6/2021	13
82	4/7/2021	50

157	6/22/2021	27
158	6/23/2021	76
159	6/24/2021	16
160	6/25/2021	30
161	6/26/2021	19
162	6/27/2021	11
163	6/28/2021	82
164	6/29/2021	60

239	9/12/2021	168
240	9/13/2021	108
241	9/14/2021	308
242	9/15/2021	248
243	9/16/2021	387
244	9/17/2021	356
245	9/18/2021	225





Lampiran B Hasil *Differencing* Pertama

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang menyalin, menduplikasi, atau menyebarkan sebagian atau seluruh isi dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Data Aktual	<i>Differencing</i> Pertama	Hasil <i>Differencing</i>
1	270	-	-
2	66	66 - 270	-204
3	43	43 - 66	-23
4	29	29 - 43	-14
5	90	90 - 29	61
6	35	35 - 90	-55
7	2	2 - 35	-33
8	5	5 - 2	3
9	116	116 - 5	111
10	478	478 - 116	362
11	33	33 - 478	-445
12	5	5 - 33	-28
13	173	173 - 5	168
14	56	56 - 173	-117
15	96	96 - 56	40
16	30	30 - 96	-66
17	35	35 - 30	5
18	44	44 - 35	9
19	80	80 - 44	36
20	88	88 - 80	8
21	77	77 - 88	-11
22	12	12 - 77	-65
23	21	21 - 12	9
24	26	26 - 21	5
25	14	14 - 26	-12
26	21	21 - 14	7
27	54	54 - 21	33
28	40	40 - 54	-14
29	11	11 - 40	-29
30	77	77 - 11	66
31	6	6 - 77	-71
32	47	47 - 6	41
33	43	43 - 47	-4
34	41	41 - 43	-2
35	1	1 - 41	-40

No	Data Aktual	<i>Differencing</i> Pertama	Hasil <i>Differencing</i>
99	86	86 - 9	77
100	82	82 - 86	-4
101	29	29 - 82	-53
102	13	13 - 29	-16
103	15	15 - 13	2
104	42	42 - 15	27
105	68	68 - 42	26
106	89	89 - 68	21
107	53	53 - 89	-36
108	35	35 - 53	-18
109	53	53 - 35	18
110	56	56 - 53	3
111	10	10 - 56	-46
112	19	19 - 10	9
113	19	19 - 19	0
114	31	31 - 19	12
115	30	30 - 31	-1
116	31	31 - 30	1
117	39	39 - 31	8
118	8	8 - 39	-31
119	23	23 - 8	15
120	39	39 - 23	16
121	38	38 - 39	-1
122	8	8 - 38	-30
123	70	70 - 8	62
124	61	61 - 70	-9
125	75	75 - 61	14
126	28	28 - 75	-47
127	27	27 - 28	-1
128	41	41 - 27	14
129	106	106 - 41	65
130	59	59 - 106	-47
131	59	59 - 59	0
132	56	56 - 59	-3
133	66	66 - 56	10



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip, mendistribusikan, atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

36	27	27 - 1	26
37	16	16 - 27	-11
38	55	55 - 16	39
39	43	43 - 55	-12
40	44	44 - 43	1
41	52	52 - 44	8
42	33	33 - 52	-19
43	39	39 - 33	6
44	18	18 - 39	-21
45	13	13 - 18	-5
46	77	77 - 13	64
47	14	14 - 77	-63
48	13	13 - 14	-1
49	28	28 - 13	15
50	33	33 - 28	5
51	19	19 - 33	-14
52	15	15 - 19	-4
53	17	17 - 15	2
54	34	34 - 17	17
55	41	41 - 34	7
56	24	24 - 41	-17
57	15	15 - 24	-9
58	21	21 - 15	6
59	47	47 - 21	26
60	30	30 - 47	-17
61	64	64 - 30	34
62	37	37 - 64	-27
63	38	38 - 37	1
64	30	30 - 38	-8
65	10	10 - 30	-20
66	32	32 - 10	22
67	23	23 - 32	-9
68	27	27 - 23	4
69	21	21 - 27	-6
70	50	50 - 21	29
71	47	47 - 50	-3
72	17	17 - 47	-30
73	21	21 - 17	4
74	10	10 - 21	-11

134	66	66 - 66	0
135	10	10 - 66	-56
136	52	52 - 10	42
137	11	11 - 52	-41
138	50	50 - 11	39
139	15	15 - 50	-35
140	243	243 - 15	228
141	157	157 - 243	-86
142	69	69 - 157	-88
143	44	44 - 69	-25
144	86	86 - 44	42
145	49	49 - 86	-37
146	11	11 - 49	-38
147	236	236 - 11	225
148	13	13 - 236	-223
149	22	22 - 13	9
150	32	32 - 22	10
151	20	20 - 32	-12
152	26	26 - 20	6
153	130	130 - 26	104
154	15	15 - 130	-115
155	3	3 - 15	-12
156	42	42 - 3	39
157	27	27 - 42	-15
158	76	76 - 27	49
159	16	16 - 76	-60
160	30	30 - 16	14
161	19	19 - 30	-11
162	11	11 - 19	-8
163	82	82 - 11	71
164	60	60 - 82	-22
165	61	61 - 60	1
166	9	9 - 61	-52
167	187	187 - 9	178
168	51	51 - 187	-136
169	17	17 - 51	-34
170	24	24 - 17	7
171	11	11 - 24	-13
172	67	67 - 11	56



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip, memperbanyak, atau menerbitkan seluruh atau sebagian karya ilmiah ini tanpa menyebutkan sumber.

2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

3. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

75	27	27 - 10	17
76	11	11 - 27	-16
77	17	17 - 11	6
78	34	34 - 17	17
79	76	76 - 34	42
80	12	12 - 76	-64
81	13	13 - 12	1
82	50	50 - 13	37
83	60	60 - 50	10
84	27	27 - 60	-33
85	34	34 - 27	7
86	29	29 - 34	-5
87	71	71 - 29	42
88	89	89 - 71	18
89	15	15 - 89	-74
90	99	99 - 15	84
91	80	80 - 99	-19
92	70	70 - 80	-10
93	175	175 - 70	105
94	57	57 - 175	-118
95	79	79 - 57	22
96	59	59 - 79	-20
97	82	82 - 59	23
98	9	9 - 82	-73

173	22	22 - 67	-45
174	4	4 - 22	-18
175	100	100 - 4	96
176	30	30 - 100	-70
177	14	14 - 30	-16
178	34	34 - 14	20
179	3	3 - 34	-31
180	10	10 - 3	7
181	19	19 - 10	9
182	2	2 - 19	-17
183	25	25 - 2	23
184	14	14 - 25	-11
185	352	352 - 14	338
186	27	27 - 352	-325
187	123	123 - 27	96
188	120	120 - 123	-3
189	24	24 - 120	-96
190	224	224 - 24	200
191	127	127 - 224	-97
192	35	35 - 127	-92
193	106	106 - 35	71
194	95	95 - 106	-11
195	126	126 - 95	31
196	154	154 - 126	28

Lampiran C Peramalan Data *Training*

X_t	e_t	\hat{X}_t
270	*	*
66	-124.5902033	145.4406967
43	-99.47229579	79.32519719
29	-75.17569569	57.88757923
90	14.62073493	111.6931571
35	-46.69397367	30.10369914
2	-62.03412944	15.25948613
5	-35.37615876	22.80183179
116	88.85832722	125.9081885
478	415.5161125	451.1213405
33	-192.5519695	90.60470292
5	-145.8604553	61.44923234
173	78.57429481	215.6234929
56	-69.74677908	32.16652669
96	-3.073099275	116.0856105
30	-68.46937391	30.34298825
35	-37.29516998	54.70736034
44	-14.31033491	54.47642344
80	26.68724155	83.67042568
88	23.65443011	79.53070778
77	2.807472763	69.42874807
12	-63.88815366	10.60170274
21	-30.50524434	39.35082354
26	-14.17532576	34.46587089
14	-21.23053898	17.63044837
21	-6.527106093	26.71955474
54	28.42716421	55.36574793
40	2.714028768	31.01550244
11	-27.94506029	9.629372274
77	48.38380538	84.70777945
6	-42.13254008	8.893822323
47	14.74374629	58.90880831
43	4.380939238	38.06727447
41	0.070074547	39.13578644
1	-40.55520677	0.412268756
27	0.704329366	38.44174702
16	-11.16895078	15.22446071
55	31.60031878	57.74023613

X_t	e_t	\hat{X}_t
44	4.449754458	41.464949
52	10.11198245	50.11540969
33	-13.43976704	29.43877765
39	-2.782589736	42.41264341
18	-23.29245598	18.256966
13	-19.78279667	19.33010523
77	51.35455713	82.29086639
14	-32.32337657	1.773486227
13	-21.28255341	22.00423473
28	1.441217545	33.73495663
33	5.279808093	32.00626209
19	-11.38252168	16.86962402
15	-11.52974415	17.80347622
17	-5.619401429	19.84707
34	12.97994892	35.09696915
41	14.30680107	36.58954931
24	-8.885156825	19.19665752
15	-15.00886939	17.06398605
21	-3.73816023	24.87726746
47	23.12560941	47.53991824
30	-3.514574715	22.5853362
64	31.26177116	64.47371274
37	-8.559718792	27.17615213
38	-4.810680293	39.96762119
30	-11.52754653	30.85750021
10	-27.6180631	12.84641927
32	4.582943993	39.6109529
23	-6.806906211	21.07597118
27	-0.743231775	28.44859904
21	-7.050503666	20.65309541
50	24.10841937	51.52073024
47	11.0839485	39.29431813
17	-23.84784766	13.15097054
21	-11.12102566	27.49456126
10	-18.37049522	12.72604511
27	5.214637153	31.87267237
11	-13.42221025	8.888921667
17	-2.771897795	20.4074447



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

34	14.71405533	34.25380002
76	50.36285768	71.07606621
12	-33.92731342	3.479835907
13	-20.25933782	22.47917355
50	24.06434746	55.43197413
60	24.05710908	52.30736819
27	-18.94729904	19.30951153
34	-5.136631658	39.04346871
29	-8.726048241	29.95401707
71	36.08802643	73.0168727
89	39.37943117	77.74705845
15	-50.61613028	2.772446568
99	52.57730928	113.4208688
80	12.42126949	63.86444685
70	-3.033430131	65.75497886
175	102.5547843	175.3312419
57	-56.14285724	26.06570751
79	-12.78842221	95.05737788
59	-28.38592607	62.21977487
82	5.115321728	89.83832341
9	-70.48269253	6.918329777
86	33.47873546	106.3035205
82	15.79039432	71.51969086
29	-43.98166068	23.75735342
13	-43.38235302	25.45634806
15	-25.01737956	27.27888816
42	11.16673898	48.84086922
68	32.20257106	64.12645561
89	40.01322064	78.89757358
53	-12.23015768	40.58477632
35	-26.04594754	38.05446818
53	1.540349503	60.14543662
56	3.340178644	54.97690831
10	-44.56374014	8.443964171
19	-18.73683465	31.62870655
19	-12.00846056	23.98114848
31	4.089064192	33.98882185
30	0.892325032	28.22221303
31	0.945537045	30.16879366
39	7.977942725	38.15303715
8	-26.73937977	5.070684274

23	-1.88194505	30.35076758
39	14.25602927	38.99027773
38	7.083923562	33.21169147
8	-26.28383012	5.335410664
70	45.39548096	77.2158756
61	18.04759481	46.99104499
75	24.39295595	69.08897789
28	-32.74277105	20.21006453
27	-21.53796121	36.12842086
41	0.285676283	46.81058498
106	64.57609292	105.3484273
59	-8.271569473	39.31150882
59	-5.635199715	60.88229781
56	-7.029672108	57.10164715
66	5.121105617	67.51456184
66	2.520829815	63.91661712
10	-55.06271687	8.686580065
52	7.86937444	67.73753948
11	-36.80549696	8.102832231
50	15.98787195	60.33142725
15	-25.86139842	9.698878679
243	211.6527384	250.0907901
157	42.29690401	93.76091048
69	-62.83941319	55.90855898
44	-63.86656998	62.0402829
86	2.507899943	104.3444324
49	-36.07059106	47.69040871
11	-60.56457636	21.1138156
236	187.518787	253.3666851
13	-109.4004749	43.09282902
22	-58.2218755	53.8273943
32	-26.05452732	48.6729922
20	-28.46487551	27.14797716
26	-11.93275784	33.86170099
130	96.13516653	132.9664057
15	-57.05235191	14.03339114
3	-47.34229702	19.3266867
42	9.571046949	55.45145998
27	-9.769192331	23.59895308
76	42.45276022	78.3257562
16	-34.74449804	2.862408685



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

30	-7.756996568	39.72114861
19	-16.32182903	20.72992857
11	-18.5377419	15.26604555
82	59.11278529	86.92219549
60	13.40132089	41.92923892
61	8.563413153	56.46477762
9	-47.38283307	5.897321689
187	148.5463608	200.463463
51	-46.1343635	6.447225319
17	-62.69333142	30.09378098
24	-31.77760738	41.99702689
11	-32.95018443	19.842628
67	35.33572573	76.18983766
22	-24.0787138	10.96982084
4	-33.26162125	10.56292261
100	75.14606326	109.2820567
30	-24.83454404	7.181654106
14	-31.72191568	20.78673013
34	0.083731353	42.82613723

3	-31.54688989	2.408224864
10	-12.80967937	18.77431067
19	0.601128494	22.22606929
2	-17.23179926	1.255019336
25	11.90809367	29.53549518
14	-4.345950004	9.906934416
352	334.7554704	352.7198898
27	-121.7345396	72.69081589
123	21.26678	158.4796118
120	9.353413385	113.1357508
24	-90.90172939	20.66339615
224	144.0437091	250.3497644
127	-9.876441546	83.78049734
35	-98.61255367	37.35751357
106	10.34788022	134.6330026
95	-5.296107226	91.36892639
126	27.17683244	127.0012391
154	43.95258696	145.3857359

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran D Peramalan Data *Testing*

No	(t)	Data Aktual (X_t)	Peramalan <i>Testing</i> (\hat{X}_t)	No	(t)	Data Aktual (X_t)	Peramalan <i>Testing</i> (\hat{X}_t)
1	197	193	170.8040336	26	222	186	182.2278508
2	198	152	109.9400121	27	223	145	124.1730878
3	199	101	58.93876428	28	224	244	224.8826555
4	200	115	87.99486492	29	225	134	86.56440118
5	201	210	187.9737356	30	226	275	242.8460595
6	202	198	150.8308929	31	227	682	617.3565536
7	203	113	54.02774879	32	228	493	288.0100229
8	204	231	189.9642694	33	229	701	466.4599241
9	205	115	49.90204124	34	230	778	463.8289967
10	206	126	80.55223368	35	231	474	88.48942671
11	207	91	54.21719323	36	232	150	188.9835566
12	208	96	74.8132123	37	233	430	593.2125237
13	209	89	75.78586256	38	234	837	992.9119998
14	210	124	117.6692418	39	235	862	892.9053529
15	211	87	74.45272018	40	236	478	425.3299666
16	212	70	64.57825537	41	237	173	183.094126
17	213	207	210.9068303	42	238	93	231.5853246
18	214	127	95.97637813	43	239	168	408.4794109
19	215	86	57.34801649	44	240	108	388.279305
20	216	156	140.8881036	45	241	308	630.238949
21	217	190	162.3616761	46	242	248	536.5257353
22	218	94	48.62084926	47	243	387	672.7164982
23	219	315	287.1985597	48	244	356	598.8020015
24	220	71	11.58132387	49	245	225	450.8021211
25	221	94	73.42656305				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sungai Pinang, Riau pada tanggal 09 Agustus 1999 dari ayah yang bernama Husin dan ibu bernama Ummi Kalsum. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Ceria Sunagi Pinang, Kubu pada tahun 2004 dan lulus pada tahun 2005. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 024 Salak pada tahun 2005 dan lulus pada tahun 2011. Dan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 06 Bagan Simbah pada tahun 2011-2014, penulis melanjutkan pendidikan di SMA S Pembangunan Bagan Batu pada tahun 2014-2017. Setelah lulus SMA pada tahun 2017, penulis melanjutkan studi pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.