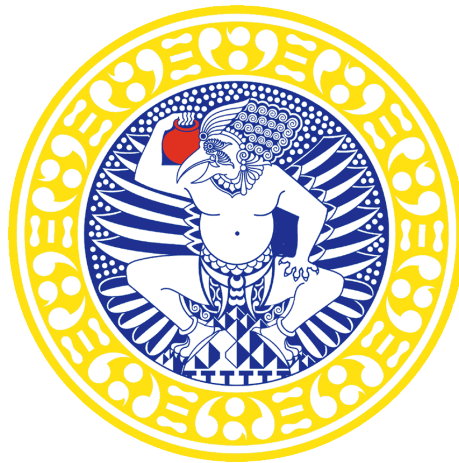


**PEMODELAN JUMLAH KASUS HARIAN TERKONFIRMASI
POSITIF COVID-19 DI PROVINSI JAWA TIMUR DENGAN
PENDEKATAN ANALISIS INTERVENSI FUNGSI *PULSE***

SKRIPSI



SAVIRA YUDICIA FARADILLA

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

**PEMODELAN JUMLAH KASUS HARIAN TERKONFIRMASI
POSITIF COVID-19 DI PROVINSI JAWA TIMUR DENGAN
PENDEKATAN ANALISIS INTERVENSI FUNGSI *PULSE***

SKRIPSI



SAVIRA YUDICIA FARADILLA

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2022

i

**PEMODELAN JUMLAH KASUS HARIAN TERKONFIRMASI POSITIF
COVID-19 DI PROVINSI JAWA TIMUR DENGAN PENDEKATAN
ANALISIS INTERVENSI FUNGSI *PULSE***

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Statistika
di Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

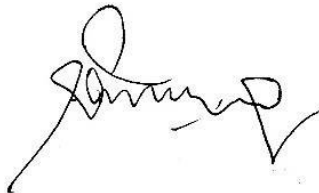
Oleh:

SAVIRA YUDICIA FARADILLA

NIM. 081711833058

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Drs. H. Sediono, M.Si.

NIP. 196107121987011001

Pembimbing II,



Dr. Ardi Kurniawan, M.Si.

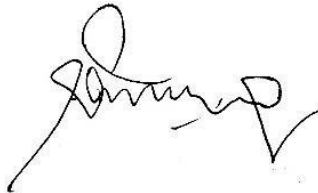
NIP. 196805261999031001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pemodelan Jumlah Kasus Harian Terkonfirmasi
Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur dengan
Pendekatan Analisis Intervensi Fungsi *Pulse*
Penyusun : Savira Yudicia Faradilla
NIM : 081711833058
Pembimbing I : Drs. H. Sediono, M.Si.
Pembimbing II : Dr. Ardi Kurniawan, M.Si.
Tanggal Ujian : 2 Februari 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Drs. H. Sediono, M.Si.

NIP. 196107121987011001

Pembimbing II,

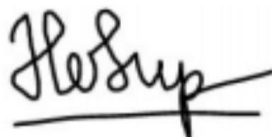


Dr. Ardi Kurniawan, M.Si.

NIP. 196805261999031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga,



Dr. Herry Suprajitno, M.Si.

NIP. 196804041994031020

Koordinator Program Studi
S-1 Statistika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga,



Drs. H. Sediono, M.Si.

NIP. 196107121987011001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Savira Yudicia Faradilla

NIM : 081711833058

Program Studi : Statistika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

Pemodelan Jumlah Kasus Harian Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Analisis Intervensi Fungsi *Pulse*

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Januari 2022



Savira Yudicia Faradilla

NIM. 081711833058

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemodelan Jumlah Kasus Harian Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Analisis Intervensi Fungsi *Pulse*” dengan baik. Dengan selesainya skripsi ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Rudi Hartono dan Ibu Irin Rahmawati serta adik penulis, Savina Fourdicia Mahadewi yang telah memberikan doa, dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis.
2. Drs. H. Sediono, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Dr. Ardi Kurniawan, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran selama pembuatan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Statistika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
4. Seluruh teman-teman Statistika Unair angkatan 2017 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak guna perbaikan skripsi ini.

Surabaya, 10 Januari 2022

Penulis,

Savira Yudicia Faradilla

Savira Yudicia Faradilla, 2022. **Pemodelan Jumlah Kasus Harian Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Analisis Intervensi Fungsi *Pulse***. Skripsi dibawah bimbingan Drs. H. Sediono, M.Si, dan Dr. Ardi Kurniawan, Program Studi S-1 Statistika, Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Coronavirus Disease-19 (Covid-19) merupakan suatu wabah yang berdampak pada segala aspek kehidupan manusia di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Kasus Covid-19 di Indonesia pertama kali dilaporkan pada 2 Maret 2020 yang akhirnya menyebar ke seluruh provinsi di Indonesia, hingga terdapat tiga provinsi dengan tambahan kasus Covid-19 tertinggi, termasuk Provinsi Jawa Timur. Pada tanggal 22 Juli 2020, Jawa Timur mencatat tambahan 265 kasus Covid-19, dan secara akumulatif mencapai 19.093 kasus. Hal ini melatarbelakangi perlunya dilakukan penelitian tentang pemodelan kasus terkonfirmasi positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur dengan pendekatan model runtun waktu yaitu analisis intervensi. Tujuan penelitian ini adalah untuk memodelkan dan menginterpretasi kasus Covid-19 di Provinsi Jawa Timur dengan pendekatan analisis intervensi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah kasus harian terkonfirmasi positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur yang diperoleh dari situs Jatim Tanggap Covid mulai tanggal 10 Oktober 2020 sampai dengan 6 Februari 2021. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa jumlah kasus terkonfirmasi positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur mengalami penurunan secara drastis dalam satu waktu, yaitu pada data ke-100 dikarenakan adanya intervensi berupa PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat). Setelah data ke-100, plot data fluktuatif namun cenderung memiliki tren menurun. Dari penelitian ini diperoleh model intervensi terbaik adalah ARIMA (1,1,0) dengan orde intervensi $b=0$ yang menunjukkan efek intervensi mulai terjadi pada $lag\ 0$, $r=2$ karena pola data berbentuk gelombang, dan $s=0$ karena gerak bobot respon mulai mengalami penurunan pada $lag\ 0$.

Kata Kunci: Kasus Harian Terkonfirmasi Positif Covid-19, Provinsi Jawa Timur, ARIMA, Analisis Intervensi Fungsi *Pulse*.

Savira Yudicia Faradilla, 2022. **Modeling the Number of Daily Positive Confirmed Cases of Covid-19 in East Java Province with the Pulse Function Intervention Analysis Approach.** This final project is under supervised by Drs. H. Sediono, M.Si, and Dr. Ardi Kurniawan, M.Si., Bachelor Program of Statistics, Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Coronavirus Disease-19 (Covid-19) is an epidemic that has an impact on all aspects of human life throughout the world, including Indonesia. The first case of Covid-19 in Indonesia was reported on March 2, 2020, which eventually spread to all provinces in Indonesia, so that there were three provinces with the highest additional cases of Covid-19, including East Java Province. On July 22, 2020, East Java Province recorded an additional 265 cases of Covid-19, and cumulatively it reached 19,093 cases. This is the background for research on modeling positive confirmed cases of Covid-19 in East Java Province with a time series model approach, namely intervention analysis. The purpose of this research is to modeling and interpreting Covid-19 cases in East Java Province with an intervention analysis approach. The data used in this study is data on the number of daily confirmed positive cases of Covid-19 in East Java Province which was obtained from the East Java response Covid site from October 10, 2020 to February 6, 2021. Based on the results of the research, it was found that the number of confirmed cases of Covid-19 in East Java Province experienced a drastic decrease at one time, in the 100th data due to an intervention in the form of PPKM (Enforcement of Restrictions on Community Activities). After the 100th data, the plot of the data fluctuates but tends to have a downward trend. From this research, the best intervention model was ARIMA (1,1,0) with an intervention order of $b=0$ which indicated that the intervention effect started to occur at lag 0, $r=2$ because the data pattern was in the form of waves, and $s=0$ because the response weight began to decrease at lag 0.

Keywords: *Daily Positive Confirmed Cases of Covid-19, East Java Province, ARIMA, Pulse Function Intervention Analysis.*

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Coronavirus Disease-19 (Covid-19).....	5
2.2. Analisis <i>Time Series</i>	6
2.3. Stasioneritas dalam <i>Time Series</i>	7
1. Transformasi <i>Tukey</i>	8
2. Differencing.....	8
2.4. Fungsi Autokorelasi / <i>Autocorrelation Function</i> (ACF).....	9
2.5. Fungsi Autokorelasi Parsial / <i>Partial Autocorrelation Function</i> (PACF)....	10
2.6. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)	11
1. Model Autoregressive (AR)	11
2. Model <i>Moving Average</i> (MA)	11
3. Model ARMA	12

4.	Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)	12
2.7.	Estimasi Parameter	13
2.8.	Konsep Parsimony	13
2.9.	Uji Signifikansi Parameter	14
2.10.	Uji Asumsi Residual	14
1.	Uji <i>White Noise</i>	14
2.	Uji Distribusi Normal	15
2.11.	Kriteria Model Terbaik	16
1.	AIC (<i>Akaike's Information Criterion</i>)	16
2.	SBC (<i>Schwart's Bayesian Criterion</i>).....	16
3.	MSE (<i>Mean Square Error</i>).....	17
2.12.	Prediksi	17
2.13.	Analisis Intervensi	17
2.14.	Cross Correlation Function (CCF)	19
2.15.	Software MINITAB	20
2.16.	Software SAS Studio	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1.	Data dan Sumber Data	22
3.2.	Variabel Penelitian	22
3.3.	Langkah-langkah Analisis Data	22
3.3.1	Memodelkan Data Kasus Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Analisis Intervensi	22
3.3.2	Meramalkan dan Menganalisis Kasus Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Analisis Intervensi	24
BAB IV		26
HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1.	Analisis Deskriptif Data Jumlah Kasus Harian Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur	26
4.2.	Pemodelan Analisis Intervensi Data Jumlah Kasus Harian Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur	27
4.2.1	Pemodelan ARIMA dari Data Pra Intervensi	28
4.2.2	Analisis Intervensi Fungsi <i>Pulse</i>	36
4.3.	Prediksi dan Analisis Data Jumlah Kasus Harian Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur	39

BAB V PENUTUP	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Nilai λ dan Transformasinya	8
2.2	Orde b, r, dan s dengan <i>Plot Cross Correlation</i>	19
4.1	Model ARIMA Deterministik Pra Intervensi	31
4.2	Model ARIMA Probabilistik Pra Intervensi	33
4.3	Uji <i>White Noise</i> dan Uji Normalitas	34
4.4	Hasil Uji Signifikansi Model Intervensi	37
4.5	Hasil Uji Signifikansi Model Intervensi Setelah Mengeluarkan Parameter yang Tidak Signifikan	38
4.6	Hasil Uji <i>White Noise</i> dan Uji Normalitas Residual Model Intervensi yang Telah Signifikan	38
4.7	Hasil Ramalan Jumlah Kasus Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur	40

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
3.1	<i>Flowchart</i> Langkah-langkah Analisis Data	25
4.1	Plot <i>Time Series</i> Data Kasus Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur	26
4.2	Plot ACF Data Pra Intervensi	28
4.3	Plot PACF Data Pra Intervensi	29
4.4	Plot Box-Cox Data Pra Intervensi	29
4.5	Plot <i>Time Series</i> Setelah Transformasi Box-Cox dan <i>Differencing</i> 1	30
4.6	Plot ACF Setelah Transformasi Box-Cox dan <i>Differencing</i> 1	30
4.7	Plot PACF Setelah Transformasi Box-Cox dan <i>Differencing</i> 1	31
4.8	Plot ACF Residual Kuadrat Data Pra Intervensi	35
4.9	Plot PACF Residual Kuadrat Data Pra Intervensi	35
4.10	Plot <i>Cross Correlation Function</i>	37
4.11	Plot Perbandingan Data <i>Testing</i> dengan Hasil Prediksi	41
5.1	Plot Perbandingan Data <i>Testing</i> dengan Hasil Prediksi	43

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1	Data <i>In-sample</i> Kasus Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur
2	Data <i>Out-sample</i> Kasus Terkonfirmasi Positif Covid-19 di Provinsi Jawa Timur
3	<i>Output</i> MINITAB Model ARIMA (1,1,1) Deterministik
4	<i>Output</i> MINITAB Uji Normalitas Model ARIMA (1,1,1) Deterministik
5	<i>Script</i> SAS Model ARIMA (1,1,1) Deterministik dengan Orde Intervensi $b=0$, $s=0$, dan $r=2$
6	<i>Output</i> SAS Model ARIMA (1,1,1) Deterministik dengan Orde Intervensi $b=0$, $s=0$, dan $r=2$
7	<i>Output</i> SAS Model Intervensi dengan Mengeluarkan Parameter yang Tidak Signifikan
8	<i>Output</i> SAS Uji Normalitas Model Intervensi dengan Mengeluarkan Parameter yang Tidak Signifikan
9	Hasil Prediksi Model Intervensi Terbaik