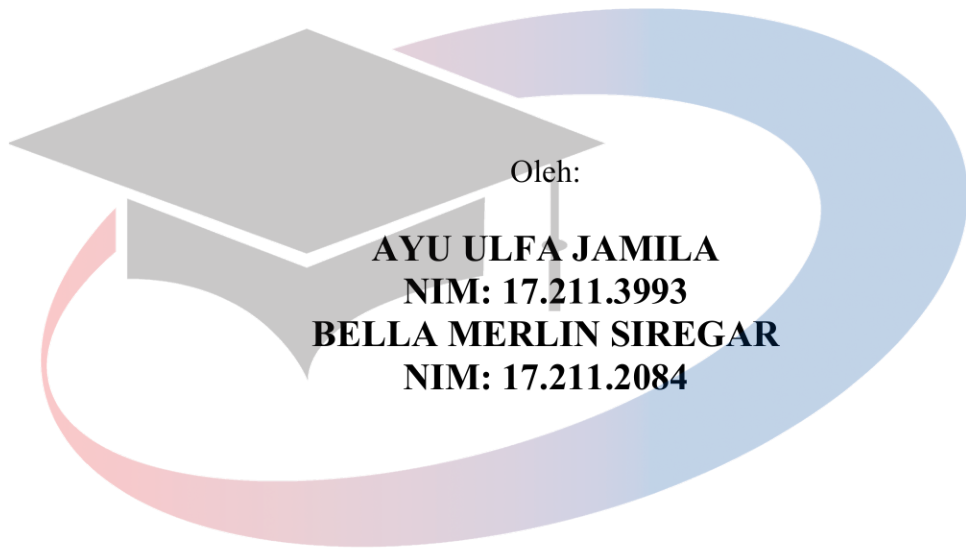


**ANALISIS RUNTUN WAKTU UNTUK MEMPREDIKSI
PANDEMI COVID-19 DENGAN MODEL ARIMA**

SKRIPSI

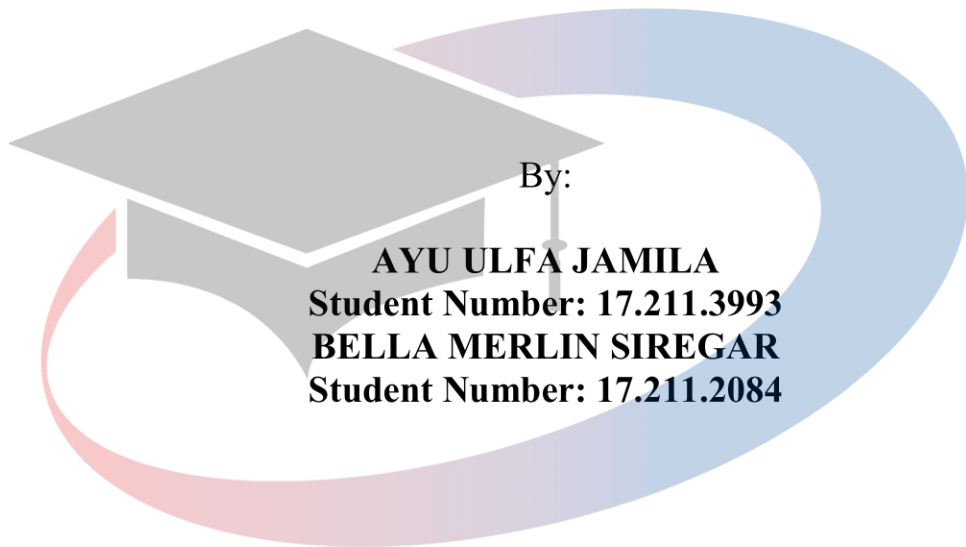


**UNIVERSITAS
MIKROSKIL**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
MIKROSKIL
MEDAN
2021**


**TIME-SERIES ANALYSIS FOR PREDICTING COVID-19
PANDEMIC WITH ARIMA MODEL**

FINAL RESEARCH



By:

AYU ULFA JAMILA
Student Number: 17.211.3993
BELLA MERLIN SIREGAR
Student Number: 17.211.2084

UNIVERSITAS

MIKROSKIL

STUDY PROGRAM OF INFORMATION SYSTEM
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
MIKROSKIL
MEDAN
2021

LEMBARAN PENGESAHAN

**ANALISIS RUNTUN WAKTU UNTUK MEMPREDIKSI
PANDEMI COVID-19 DENGAN MODEL ARIMA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana Strata Satu
Program Studi Sistem Informasi

Oleh:

AYU ULFA JAMILA

NIM: 17.211.3993

BELLA MERLIN SIREGAR

NIM: 17.211.2084

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing,

Roni Yunis, S.Kom., M.T.

Medan, 26 Januari 2021

Diketahui dan Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
Sistem Informasi,

Rin Rin Meilani Salim, S.Kom., M.Kom.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Jurusan/Program Studi S-1 Sistem Informasi STMIK Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Ayu Ulfa Jamila
NIM : 172113993
Peminatan : Sistem Informasi Enterprise

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : Analisis Runtun Waktu Untuk Memprediksi Pandemi COVID-19 Dengan Model ARIMA
Tempat Penelitian : STMIK-STIE Mikroskil Medan
Alamat Tempat Penelitian : JL. M.H.Thamrin No.140, Kota Medan

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh STMIK Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada STMIK Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas hasil penelitian saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STMIK Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 5 Februari 2021

Saya yang membuat pernyataan,



Ayu Ulfa Jamila

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Jurusan/Program Studi S-1 Sistem Informasi STMIK Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Bella Merlin Siregar
NIM : 172112084
Peminatan : Sistem Informasi Enterprise

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir : Analisis Runtun Waktu Untuk Memprediksi Pandemi COVID-19 Dengan Model ARIMA
Tempat Penelitian : STMIK-STIE Mikroskil Medan
Alamat Tempat Penelitian : JL. M.H.Thamrin No.140, Kota Medan

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh STMIK Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada STMIK Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas hasil penelitian saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STMIK Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tugas Akhir saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 5 Februari 2021

Saya yang membuat pernyataan,



Bella Merlin Siregar

ANALISIS RUNTUN WAKTU UNTUK MEMPREDIKSI PANDEMI COVID-19 DENGAN MODEL ARIMA

ABSTRAK

Abstrak

Jumlah kasus COVID-19 di Indonesia setiap harinya semakin meningkat sehingga menyebabkan beban yang berat dalam sistem perawatan dan fasilitas kesehatan, untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dilakukan peramalan agar keputusan yang diambil Pemerintah dapat lebih optimal dalam meningkatkan fasilitas kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan model terbaik dalam meramalkan COVID-19 untuk 5 bulan ke depan menggunakan metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) dengan dataset COVID-19 di Indonesia mulai dari Maret sampai Desember 2020. Tahap penelitian ini mengacu pada metode OSEMN yaitu Obtain, Scrubbing, Explore, Modelling, dan Interpreting data. Hasil analisis menunjukkan bahwa model terbaik untuk peramalan di Indonesia yaitu model ARIMA (1,2,1) untuk total kasus dan aktif, ARIMA (0,2,1) untuk total meninggal dan pulih serta rata-rata nilai MAPE sebesar 1.861896. Sedangkan model terbaik untuk peramalan di Sumatera Utara yaitu model ARIMA (2,2,3) untuk total kasus, ARIMA (0,2,1) total meninggal dan aktif, ARIMA (0,2,2) untuk total pulih serta rata-rata nilai MAPE sebesar 2.367743. Hasil peramalan menunjukkan bahwa terjadinya trend kenaikan untuk 5 bulan ke depan kecuali pada peramalan total aktif di Sumatera Utara mengalami penurunan.

Kata kunci: Peramalan, Pandemi COVID-19, ARIMA, MAPE

Abstract

The number of COVID-19 cases in Indonesia is increasing every day, causing a heavy burden in the care system and health facilities, to overcome this it is necessary to predict so that decisions made by the Government can be more optimal in improving health facilities. This study aims to find the best model in predicting COVID-19 for the next 5 months using the ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) method with the COVID-19 dataset in Indonesia from March to December 2020. This research stage refers to the OSEMN method, namely Obtain, Scrubbing, Explore, Modelling, and Interpreting data. The results of the analysis show that the best model for forecasting in Indonesia is the ARIMA model (1,2,1) for total cases and active, ARIMA (0,2,1) for total deaths and recoveries and the average MAPE value is 1.861896. Meanwhile, the best model for forecasting in North Sumatra is the ARIMA model (2,2,3) for total cases, ARIMA (0,2,1) for total deaths and active, ARIMA (0,2,2) for total recovery and average the MAPE value is 2.367743. The forecast results show that there is an upward trend for the next 5 months, except for the forecast that the total active in North Sumatra has decreased.

Keywords: Forecasting, Pandemic COVID-19, ARIMA, MAPE

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Runtun Waktu Untuk Memprediksi Pandemi COVID-19 Dengan Model ARIMA” dengan baik dan tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir adalah untuk menyelesaikan pendidikan guna mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu Program Studi Sistem Informasi pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Mikroskil Medan. Serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan melakukan metode riset dengan lebih baik lagi.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa adanya motivasi, bantuan, bimbingan serta arahan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Roni Yunis, S.Kom., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan bagi penulis selama ini.
2. Ibu Angela, S.Kom., M.MSI., selaku Dosen Pendamping Pembimbing yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan bagi penulis selama ini.
3. Bapak Dr. Pahala Sirait, S.T., M.Kom., selaku ketua STMIK Mikroskil Medan.
4. Ibu Rin Rin Meilani Salim, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Mikroskil Medan.
5. Ibu Chatrine Sylvia, S.Kom., M.MSI., selaku Sekretaris Program Studi S-1 Sistem Informasi STMIK Mikroskil Medan.
6. Ibu Sophya Hadini Marpaung, S.Kom., M.M.S.I., selaku wali kelas ES-A Pagi.
7. Bapak-bapak dan Ibu-ibu Dosen STMIK Mikroskil Medan.
8. Teristimewa kedua Orang Tua Ayu Ulfa Jamila (Alm. Dahlan dan Rosmawati Br. Panggabean), Bella Merlin Siregar (Alm. Ishaq Siregar dan Nursiti Zaini), dan seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan motivasi baik secara moril

maupun material untuk terus melakukan tanggung jawab dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

9. Kepada teman-teman seperjuangan yang sama-sama berjuang untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini yaitu Fristiani Br. Sitepu, Marchell, Vince Amelia Prada Sirait dan juga untuk teman yang selalu mendukung Esra, Cindy Anggraini dan Khairunniswa serta oppa yang selalu menemani disaat bosan melanda yaitu oppa Lee Jae Wook, Sehun, Lee Seung-gi dan eonnie Suzy.

Penulis menyadari bahwa isi dan teknik penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan baik dari tata bahasa maupun materi yang terkandung didalamnya yang disebabkan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun akan diterima dengan senang hati, agar dapat dijadikan sebagai perbaikan dan bermanfaat untuk penulisan laporan Tugas Akhir selanjutnya.

Terima kasih

Medan, 26 Januari 2021

Penulis,

UNIVERSITAS
MIKROSKIL
Ayu Ulfa Jamila
Bella Merlin Siregar

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 COVID-19.....	5
2.2 Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	7
2.2.1 Kegunaan <i>Forecasting</i>	8
2.2.2 Proses <i>Forecasting</i>	8
2.2.3 Tujuan <i>Forecasting</i>	9
2.2.4 Jenis <i>Forecasting</i>	9
2.3 <i>Times Series</i>	10
2.3.1 Metode <i>Time Series</i>	11
2.3.2 Teknik Data <i>Time Series</i>	11
2.4 Analisis Runtun Waktu (<i>Analysis Time Series</i>)	12
2.4.1 Pola Data <i>Analysis Time Series</i>	12
2.4.2 Konsep Penting dalam <i>Analysis Time Series</i>	14
2.4.3 Manfaat <i>Analysis Time Series</i>	15
2.5 Stasioneritas	15
2.5.1 Konsep Stasioneritas	16
2.5.2 Stasioneritas Data.....	16
2.5.3 <i>Non-stasioner Data (Non-Stationary Data)</i>	17
2.5.4 Uji Stasioneritas	19

2.6 Metode ARIMA (<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>)	20
2.6.1 Identifikasi Model ARIMA	21
2.6.2 Model ARIMA	22
2.6.3 Estimasi Parameter	23
2.6.4 Pengujian Signifikansi Parameter	24
2.7 Ketepatan Penggunaan Metode Peramalan	25
2.8 <i>Software R</i>	27
2.8.1 Mengenal <i>Software R</i>	27
2.9 Penelitian Terdahulu	28
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	33
3.1.1 Bahan Penelitian	33
3.1.2 Alat Penelitian	34
3.2 Tahap Penelitian (<i>OSEMN Framework</i>)	35
3.2.1 <i>Obtain Data</i> (Mengumpulkan data dari sumber yang relevan)	36
3.2.2 <i>Scrubbing Data</i> (Membersihkan data)	36
3.2.3 <i>Explore Data</i> (Menjelajahi Data)	40
3.2.4 <i>Modelling Data</i> (Pemodelan Data)	45
3.2.5 <i>Interpreting Data</i> (Menafsirkan Data)	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Hasil Penelitian	48
4.1.1 <i>Exploratory Data Analysis</i>	48
4.1.2 <i>Forecasting</i> Total Kasus COVID-19 di Indonesia	53
4.1.3 <i>Forecasting</i> Total Kasus Meninggal di Indonesia	60
4.1.4 <i>Forecasting</i> Total Kasus Pulih COVID-19 di Indonesia	65
4.1.5 <i>Forecasting</i> Total Kasus Aktif COVID-19 di Indonesia	70
4.1.6 Perbandingan data aktual dan data prediksi kasus COVID-19 di Indonesia	75
4.1.7 Visualisasi hasil <i>forecasting</i> keseluruhan COVID-19 di Indonesia	77
4.1.8 <i>Forecasting</i> Total Kasus COVID-19 di Sumatera Utara	77
4.1.9 <i>Forecasting</i> Total Kasus Meninggal COVID-19 di Sumatera Utara	84
4.1.10 <i>Forecasting</i> Total Kasus Pulih COVID-19 di Sumatera Utara	89

4.1.11 <i>Forecasting</i> Total kasus Aktif COVID-19 di Sumatera Utara.....	94
4.1.12 Perbandingan data aktual dan data prediksi kasus COVID-19 di Sumatera Utara.....	99
4.1.13 Visualisasi hasil <i>forecasting</i> keseluruhan COVID-19 di Sumatera Utara	101
4.2 Pembahasan.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	104
5.1 Kesimpulan	104
5.2 Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN.....	111
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	114



UNIVERSITAS MIKROSKIL

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Time Series</i>	11
Gambar 2.2 Plot Data Horizontal.....	12
Gambar 2.3 Pola Data Tren.....	13
Gambar 2.4 Pola Data <i>Seasonal</i>	13
Gambar 2.5 Pola Data <i>Cylical</i>	14
Gambar 2.6 <i>Stationerity Data</i>	17
Gambar 2.7 <i>Non-Stationary Data</i>	17
Gambar 2.8 <i>Non-stasioner</i> dalam rata-rata.....	18
Gambar 2.9 <i>Non-stasioner</i> dalam varian.....	18
Gambar 2.10 <i>Non-stasioner</i> dalam rata-rata dan varian.....	19
Gambar 3.1 Proses OSEMN	35
Gambar 3.2 Memanggil <i>Dataset</i>	37
Gambar 3.3 Tampilan 6 Data Teratas	38
Gambar 3.4 Tampilan Data Terbawah	38
Gambar 3.5 Menampilkan Nama Variabel	39
Gambar 3.6 Tampilan dataset setelah variabel dihapus.....	39
Gambar 3.7 Mengecek nilai NA	40
Gambar 3.8 Mengubah Nama Variabel	40
Gambar 3.9 Mengubah Tipe Data.....	40
Gambar 3.10 Fungsi menampilkan jumlah kolom dan baris	42
Gambar 3.11 Menampilkan Kolom Tertentu	43
Gambar 3.12 Memeriksa Kestasioneran Data.....	43
Gambar 3.13 Menampilkan tipe dan struktur data.....	44
Gambar 3.14 <i>Summary</i> dari <i>Dataset</i> COVID-19	44
Gambar 3.15 Visualisasi total kasus dari dataset COVID-19 di Indonesia	45
Gambar 4.1 Visualisasi total kasus dari <i>dataset</i> COVID-19 di Indonesia.....	48
Gambar 4.2 Visualisasi total meninggal dari <i>dataset</i> COVID-19 di Indonesia.....	49
Gambar 4.3 Visualisasi plot kasus baru COVID-19 di Indonesia	50
Gambar 4.4 Visualisasi plot kasus baru COVID-19 di Sumatera Utara	50

Gambar 4.5 Visualisasi jumlah kasus COVID-19 di Indonesia.....	51
Gambar 4.6 Visualisasi jumlah kasus COVID-19 di Sumatera Utara	52
Gambar 4.7 Visualisasi total kasus harian di Indonesia.....	52
Gambar 4.8 Visualisasi total kasus harian di Sumatera Utara	53
Gambar 4.9 Plot data total kasus COVID-19 di Indonesia	54
Gambar 4.10 Plot <i>differencing</i> total kasus COVID-19 di Indonesia	54
Gambar 4.11 <i>Summary</i> data	54
Gambar 4.12 Plot ACF dan PACF total kasus COVID-19 di Indonesia	55
Gambar 4.13 Tes stasioneritas	55
Gambar 4.14 Membuat model ARIMA dengan auto.arima.....	56
Gambar 4.15 Cek signifikan model ARIMA	57
Gambar 4.16 Plot hasil <i>forecast</i> total kasus COVID-19 di Indonesia	57
Gambar 4.17 Nilai hasil <i>forecast</i> total kasus COVID-19 di Indonesia.....	58
Gambar 4.18 Nilai hasil <i>forecast</i> berdasarkan nilai bawah.....	58
Gambar 4.19 Nilai hasil <i>forecast</i> berdasarkan nilai atas.....	59
Gambar 4.20 Persentase <i>forecast</i> total kasus di Indonesia	59
Gambar 4.21 Nilai MAPE total kasus COVID-19 di Indonesia	60
Gambar 4.22 Plot data total kasus meninggal di Indonesia	60
Gambar 4.23 Plot <i>differencing</i> total kasus meninggal di Indonesia.....	61
Gambar 4.24 <i>Summary</i> data	61
Gambar 4.25 Tes stasioneritas	62
Gambar 4.26 Membuat model ARIMA dengan auto.arima.....	62
Gambar 4.27 Cek signifikan model ARIMA	63
Gambar 4.28 Plot hasil <i>forecast</i> total kasus meninggal COVID-19 di Indonesia	63
Gambar 4.29 Nilai hasil <i>forecast</i> total kasus meninggal COVID-19 di Indonesia....	64
Gambar 4.30 Persentase <i>forecast</i> total kasus meninggal di Indonesia.....	64
Gambar 4.31 Nilai MAPE total kasus meninggal COVID-19 di Indonesia	65
Gambar 4.32 Plot data total kasus pulih COVID-19 di Indonesia.....	66
Gambar 4.33 Plot <i>differencing</i> total kasus pulih COVID-19 di Indonesia	66
Gambar 4.34 <i>Summary</i> data	66
Gambar 4.35 Tes stasioneritas	67
Gambar 4.36 Membuat model ARIMA dengan auto.arima.....	68

Gambar 4.37 Cek signifikan model ARIMA	68
Gambar 4.38 Plot hasil <i>forecast</i> total kasus pulih COVID-19 di Indonesia	69
Gambar 4.39 Nilai hasil <i>forecast</i> total kasus pulih COVID-19 di Indonesia	69
Gambar 4.40 Persentase <i>forecast</i> total kasus pulih di Indonesia	70
Gambar 4.41 Nilai MAPE total kasus pulih COVID-19 di Indonesia	70
Gambar 4.42 Plot data total kasus aktif COVID-19 di Indonesia.....	71
Gambar 4.43 Plot <i>differencing</i> total kasus aktif COVID-19 di Indonesia	71
Gambar 4.44 <i>Summary</i> data	72
Gambar 4.45 Tes stasioneritas	72
Gambar 4.46 Membuat model ARIMA dengan auto.arima.....	73
Gambar 4.47 Cek signifikan model ARIMA	73
Gambar 4.48 Plot hasil <i>forecast</i> total kasus aktif COVID-19 di Indonesia	74
Gambar 4.49 Nilai hasil <i>forecast</i> total kasus aktif COVID-19 di Indonesia	74
Gambar 4.50 Persentase <i>forecast</i> total kasus aktif di Indonesia	75
Gambar 4.51 Nilai MAPE total kasus aktif COVID-19 di Indonesia.....	75
Gambar 4.52 Visualisasi hasil <i>forecasting</i> keseluruhan di Indonesia.....	77
Gambar 4.53 Plot total total kasus COVID-19 di Sumatera Utara	78
Gambar 4.54 Plot <i>differencing</i> total kasus COVID-19 di Sumatera Utara	78
Gambar 4.55 <i>Summary</i> data	78
Gambar 4.56 Plot ACF dan PACF total kasus COVID-19 di Sumatera Utara.....	79
Gambar 4.57 Tes stasioneritas	80
Gambar 4.58 Membuat model ARIMA dengan auto.arima.....	80
Gambar 4.59 Cek signifikan model ARIMA	81
Gambar 4.60 Plot hasil <i>forecast</i> total kasus COVID-19 di Sumatera Utara.....	81
Gambar 4.61 Nilai hasil <i>forecast</i> total kasus COVID-19 di Sumatera Utara	82
Gambar 4.62 Nilai hasil <i>forecast</i> berdasarkan nilai bawah.....	82
Gambar 4.63 Nilai hasil <i>forecast</i> berdasarkan nilai atas.....	83
Gambar 4.64 Persentase <i>forecast</i> total kasus di Sumatera Utara	83
Gambar 4.65 Nilai MAPE total kasus COVID-19 di Sumatera Utara.....	84
Gambar 4.66 Plot data total kasus meninggal COVID-19 di Sumatera Utara.....	84
Gambar 4.67 Plot <i>differencing</i> total kasus meninggal COVID-19 di Sumatera Utara	85

Gambar 4.68 <i>Summary</i> data	85
Gambar 4.69 Tes stasioneritas	86
Gambar 4.70 Membuat model ARIMA dengan <i>auto.arima</i>	86
Gambar 4.71 Cek signifikan model ARIMA	87
Gambar 4.72 Plot hasil <i>forecast</i> total kasus meninggal COVID-19 di Sumatera Utara	87
Gambar 4.73 Nilai hasil <i>forecast</i> total kasus meninggal di Sumatera Utara	88
Gambar 4.74 Persentase <i>forecast</i> total kasus meninggal di Sumatera Utara	88
Gambar 4.75 Nilai MAPE total kasus meninggal COVID-19 di Sumatera Utara.....	88
Gambar 4.76 Plot data total kasus pulih COVID-19 di Sumatera Utara	89
Gambar 4.77 Plot <i>differencing</i> total kasus pulih COVID-19 di Sumatera Utara.....	90
Gambar 4.78 <i>Summary</i> data	90
Gambar 4.79 Tes stasioneritas	91
Gambar 4.80 Membuat model ARIMA dengan <i>auto.arima</i>	91
Gambar 4.81 Cek signifikan model ARIMA	92
Gambar 4.82 Plot hasil <i>forecast</i> total kasus pulih COVID-19 di Sumatera Utara.....	92
Gambar 4.83 Nilai hasil <i>forecast</i> total kasus pulih di Sumatera Utara	93
Gambar 4.84 Persentase <i>forecast</i> total kasus pulih di Sumatera Utara.....	93
Gambar 4.85 Nilai MAPE total kasus pulih COVID-19 di Sumatera Utara	93
Gambar 4.86 Plot data total kasus aktif COVID-19 di Sumatera Utara	94
Gambar 4.87 Plot <i>differencing</i> total kasus aktif COVID-19 di Sumatera Utara.....	95
Gambar 4.88 <i>Summary</i> data	95
Gambar 4.89 Tes stasioneritas	96
Gambar 4.90 Membuat model ARIMA dengan <i>auto.arima</i>	96
Gambar 4.91 Cek signifikan model ARIMA	97
Gambar 4.92 Plot hasil <i>forecast</i> total kasus aktif COVID-19 di Sumatera Utara.....	97
Gambar 4.93 Nilai hasil <i>forecast</i> total kasus aktif di Sumatera Utara	98
Gambar 4.94 Persentase <i>forecast</i> total kasus aktif di Sumatera Utara.....	98
Gambar 4.95 Nilai MAPE total kasus aktif COVID-19 di Sumatera Utara	99
Gambar 4.96 Visualisasi <i>forecasting</i> keseluruhan COVID-19 di Sumatera Utara..	101
Gambar 4.97 Hasil <i>forecast</i> keseluruhan COVID-19 di Indonesia	102
Gambar 4.98 Hasil <i>forecast</i> keseluruhan COVID-19 di Sumatera Utara	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pola ACF dan PACF	21
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 3.1 Contoh variabel <i>dataset</i> COVID-19 Indonesia.....	33
Tabel 3.2 Fungsi di R	37
Tabel 3.3 <i>Packages</i> di <i>Explore Data</i>	42
Tabel 3.4 Fungsi untuk menampilkan jumlah kolom dan baris	42



UNIVERSITAS MIKROSKIL

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Coding COVID-19 di Indonesia.....	112
Lampiran 2 Dataset COVID-19 di Indonesia	112



UNIVERSITAS MIKROSKIL