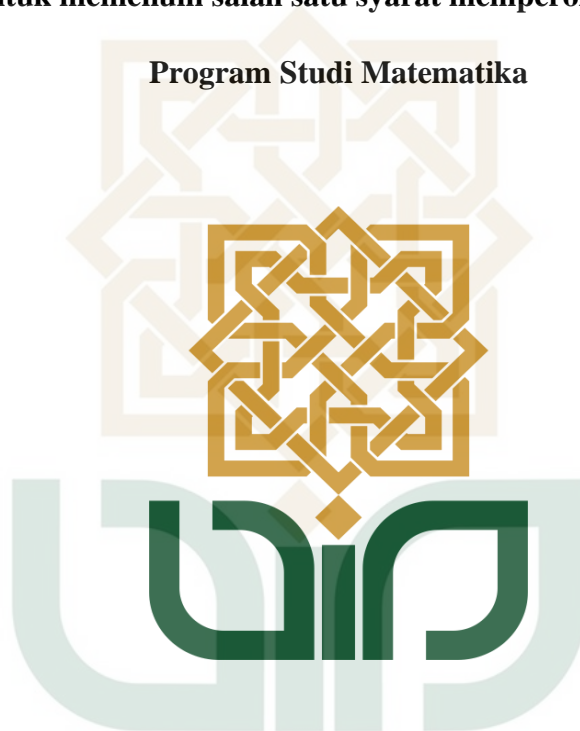


**PERBANDINGAN METODE *DOUBLE MOVING AVERAGE* DAN
METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
(Studi Kasus : Peramalan Pasien COVID-19 di Australia)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana

Program Studi Matematika



FARIKHATUN NABILA
NIM. 18106010043

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2022



**KEMEMTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat : jl. Marsda adisucipto, telp. (0274) 515856, fax. (0274) 552230
E-mail: fst@uin-suka.ac.id, Yogyakarta

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum.wr.wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Farikhatun Nabila

Nim : 18106010043

Judul Skripsi : **Perbandingan Metode Double Moving Average Dan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : Peramalan Pasien Covid-19 Di Australia)**

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi tersebut diatas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum.wr.wr.

Yogyakarta, 10 November 2022

Pembimbing

Dr. Epha Diana Supandi, M. Sc

NIP. 19920605 201903 2 021



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2694/Un.02/DST/PP.00.9/12/2022

Tugas Akhir dengan judul : PERBANDINGAN METODE DOUBLE MOVING AVERAGE DAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING (STUDI KASUS : PERAMALAN PASIEN COVID -19 DI AUSTRALIA)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FARIKHATUN NABILA
Nomor Induk Mahasiswa : 18106010043
Telah diujikan pada : Selasa, 15 November 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 63904d8ab0a64



Penguji I

Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 638d831158b78



Penguji II

Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6390430587a6d



Yogyakarta, 15 November 2022

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 63909da6010c1



KEMEMTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat : jl. Marsda adisucipto, telp. (0274) 515856, fax. (0274) 552230
E-mail: fst@uin-suka.ac.id, Yogyakarta

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Farikhatun Nabila

NIM : 18106010043

Program studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa laporan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 10 November 20122

Yang menyatakan



Farikhatun Nabila

NIM. 18106010043

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul "Perbandingan Metode Double Moving Average Dan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : Peramalan Pasien Covid-19 Di Australia)". Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan Pendidikan Program Sarjana Strata-1 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penyusunan skripsi ini bisa selesai, tidak lain berkat bimbingan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis hendak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Mahrus Ali dan Ibu Fitriyani serta keluarga yang selalu mendoakan langkah saya.
2. Sahabat-sahabat pondok pesantren krapyak, khususnya Nayla Rahamanyah Nur Faizah, Luluk Fauzhatul Mutmainnah, Tamama Zuhriyah,
3. Teman-teman angkatan program studi matematika yang telah membantu dan selalu bersedia meluangkan waktu hingga sukses berjalannya skripsi ini.
4. Muhammad Burhan dan Qiyamul Laily yang telah bersedia memberikan waktu, pikiran dan semangat setiap harinya.
5. Teman-teman yang tidak dapat saya sebut satu per satu.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua amal kebaikan kepada semua pihak yang membantu terselesaikannya skripsi ini.

MOTTO

Tidak perlu merasa terbebani,
semua yang Allah limpahkan tidak akan melebihi dari apa yang menjadi
kemampuan kita.



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat-Nya memberikan kelancaran pada proses penyelesaian penelitian ini, yang berjudul “Perbandingan Metode Double Moving Average Dan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : Peramalan Pasien Covid-19 Di Australia)”. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang senantiasa kita harapkan syafaatnya di *yaumul akhir*.

Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat kelulusan program sarjana strata 1 program studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan, karena keterbatasan penulis.

Terselesaikannya penulisan skripsi ini dengan adanya dukungan, motivasi, petunjuk, dan bimbingan dari berbagai pihak, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phill. Al-Makin, S.Ag., M.A., selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta serta dosen pendamping akademik.
4. Ibu Dr. Epha Diana Supandi, M. Sc., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk senantiasa memberi arahan, kritik dan saran kepada penyusun dengan penuh kesabaran.
5. Seluruh dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan pengetahuan, ilmu dan wawasan selama menempuh pendidikan.
6. Bapak Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si, M.Si dan Bapak Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc selaku dosen penguji sidang.

dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran dari semua pihak guna kesempurnaan dan kebaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan dapat menambah khazanah keilmuan, *Aamiin Yaa Rabbal'alamin*.



Farikhatun Nabila

NIM. 18106010043

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
INTISARI.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Tinjauan Pustaka	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II : LANDASAN TEORI	9

2.1	Statistika	9
2.2	Data	9
2.2.1	Jenis-jenis Data	9
2.2.2	Jenis-jenis Data Menurut Waktu Pengumpulannya	10
2.3	Turunan Fungsi.....	10
2.3.1	Garis Singgung.....	10
2.3.2	Turunan Fungsi di Satu Titik	12
2.3.3	Aturan Untuk Menentukan Turunan	12
2.3.4	Turunan Parsial	13
2.3.5	Aturan Rantai	14
2.4	Peramalan (<i>farecasting</i>)	15
2.5	Analisis Runtun Waktu (<i>Time Series</i>)	16
2.6	<i>Moving Average</i>	18
2.7	<i>Exponential Smoothing</i>	20
2.8	Ukuran kesalahan peramalan.....	22
2.9.1	Ukuran Statistik Standar	22
2.9.2	Ukuran-ukuran Relatif	23
2.9	<i>Corona Virus Disease 2019 (COVID-19)</i>	25
BAB III : METODE PENELITIAN.....		29
3.1	Jenis Penelitian	29
3.2	Objek Penelitian	29
3.3	Sumber data	29
3.4	Metode Analisis Data	29
3.4.1	<i>Metode Double Moving Average</i>	30
3.4.2	<i>Metode Double Exponential Smoothing</i>	30

3.5	Alat Pengolah Data.....	30
3.6	Alur Penelitian.....	31
BAB IV : PEMBAHASAN		32
4.1	<i>Double Moving Average</i>	32
4.2	<i>Double Exponential Smoothing</i>	33
4.2.1	Metode Linear Satu Parameter dari Brown.....	33
4.2.2	Metode Linear Dua Parameter dari Holt.....	34
BAB V : STUDI KASUS		36
5.1	Deskripsi Data	36
5.2	Plot Pergerakan Data	36
5.3	Metode <i>Double Moving Average</i>	37
5.4	Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	55
5.5	Hasil Analisa Studi Kasus	57
BAB VI : PENUTUP.....		59
6.1	Kesimpulan.....	59
6.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....		60
LAMPIRAN.....		63
RIWAYAT HIDUP.....		125

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Kategori Nilai MAPE	25
Tabel 5.1 Hasil perhitungan ukuran kesalahan metode <i>double moving average</i> ..	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Corona Virus Disease (COVID-19)	25
Gambar 5.1 Grafik Perkembangan Kasus Covid-19 di Australia	36
Gambar 5.2 Grafik perbandingan data aktual dan peramalan DMA2	38
Gambar 5.3 Grafik perbandingan data aktual dan peramalan DMA3	40
Gambar 5.4 Grafik perbandingan data aktual dan peramalan DMA4	42
Gambar 5.5 Grafik perbandingan data aktual dan peramalan DMA5	44
Gambar 5.6 Grafik perbandingan data aktual dan peramalan DMA6	46
Gambar 5.7 Grafik perbandingan data aktual dan peramalan DMA7	48
Gambar 5.8 Grafik perbandingan data aktual dan peramalan DMA8	50
Gambar 5.9 Grafik perbandingan data aktual dan peramalan DMA9	52
Gambar 5.10 Grafik perbandingan data aktual dan peramalan DMA10	54
Gambar 5.11 Grafik perbandingan data aktual dan peramalan DES	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Pasien Terkonfirmasi COVID-19 di Australia.....	63
Lampiran 2 Output Pada Program R.....	69



DAFTAR SIMBOL

X_t : data aktual pada periode t

S'_t : nilai rata-rata dan pemulusan pertama

S''_t : nilai rata-rata dan pemulusan kedua

a_t : konstanta

b_t : koefisien *trend*

F_{t+m} : peramalan untuk periode t + m

k : ordo waktu

T_t : nilai *trend*

α : parameter pemulusan yang besarnya $0 < \alpha < 1$

β : parameter pemulusan yang besarnya $0 < \beta < 1$

m : jumlah periode yang diramalkan

e_t : $X_t - F_t$ (kesalahan pada periode t)

F_t : Nilai peramalan pada periode t

N : banyak data hasil ramalan

INTISARI
PERBANDINGAN METODE *DOUBLE MOVING AVERAGE* DAN
METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
(Studi Kasus : Peramalan Pasien Covid-19 Di Australia)

Oleh

Farikhatun Nabila

18106010043

Peningkatan kasus COVID-19 yang sulit diperkirakan setiap harinya menghambat dalam estimasi penyediaan kebutuhan tenaga medis, peralatan medis dan fasilitas kesehatan menjadi tidak tercukupi. Peramalan merupakan suatu cara yang digunakan untuk memperkirakan ketidakpastian masa depan sebagai bentuk upaya mengambil suatu keputusan yang lebih baik atau lebih tepat sasaran untuk memperkirakan sesuatu. Pada data *time series*, beberapa metode yang dapat digunakan untuk meramalkan yaitu metode *double moving average* (DMA) dan metode *double exponential smoothing* (DES) . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara metode DMA dan metode DES . Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harian kasus pasien yang terkonfirmasi COVID-19 di Australia pada 01 September 2021 sampai 28 Februari 2022. Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh parameter terbaik dari masing-masing metode. Pada metode DMA dengan parameter 7 periode diperoleh nilai *Mean Absolute Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terkecil yaitu sebesar 81.042.735 dan 0,1467%. Sedangkan metode DES dengan parameter $\alpha=0.395605$ dan $\beta=0.278373$ diperoleh nilai MSE dan MAPE sebesar 77490510 dan 0,1424%. Berdasarkan nilai rata-rata kuadrat kesalahan terkecil dan nilai rata-rata persentase kesalahan terkecil, diketahui bahwa metode DES lebih tepat digunakan untuk meramalkan kasus pasien yang terkonfirmasi COVID-19 di Australia.

Kata kunci: COVID-19, Peramalan, *Double Moving Average*, *Double Exponential Smoothing*.

ABSTRACT

COMPARISON OF THE DOUBLE MOVING AVERAGE METHOD AND THE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING METHOD

(Case Study: Forecasting Covid-19 Patients In Australia)

By:

Farikhatun Nabila

18106010043

The raising of unpredictable COVID-19 cases makes it difficult to predict the amount of medical personnel, medical equipment, and health facilities that are needed. Forecasting helps decision-makers make better or more focused estimates by estimating future uncertainty. The double moving average (DMA) method and the double exponential smoothing (DES) method are two techniques that can be used to forecast time series data. This study aims to compare between the DMA and DES methods. This study used daily data of confirmed cases of COVID-19 in Australia from September 1st 2021 to February 28th 2022. Based on the results and discussion, the best parameters for each method were obtained. The DMA method with 7 period parameters obtained the smallest Mean Absolute Error (MSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) values of 81,042,735 and 0.1467% respectively. Meanwhile, the DES method with parameter of and obtained MSE and MAPE values of 77490510 and 0.1424% respectively. Based on the average value of the least squared error and the average value of the smallest percentage error, the DES method is more appropriate for predicting confirmed cases of COVID-19 in Australia.

Keywords: *COVID-19, Forecasting, Double Moving Average, Double Exponential Smoothing.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Statistika adalah suatu alat untuk mengumpulkan data, mengolah data, menarik kesimpulan, dan membuat keputusan berdasarkan analisis data yang dikumpulkan (Usman, 2020). Statistika juga mempelajari tentang peramalan (*forecasting*), yaitu suatu cara yang digunakan untuk memperkirakan ketidakpastian masa depan sebagai bentuk upaya mengambil suatu keputusan yang lebih baik atau lebih tepat sasaran untuk memperkirakan sesuatu. Berkembangnya teknik peramalan yang lebih modern dan seiring dengan kemajuan software komputer, maka teknik peramalan juga sudah seharusnya semakin banyak dan berkembang sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan (Madridakis 1993). Peramalan juga dapat diartikan sebagai usaha memperkirakan perubahan dimana teknik peramalan ada dua yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif (Mulyono, 2000). Metode kualitatif sendiri digunakan jika data historis atau empiris dari variabel yang akan diramalkan tidak ada, tidak cukup, atau kurang dapat dipercaya. Input utama metode ini adalah *judgement*, opini dan pengalaman. Sedangkan metode kuantitatif memerlukan data historis atau empiris dan menuntut variabel yang digunakan memiliki satuan ukur atau dapat diukur. Metode ini mempunyai asumsi bahwa pola masa lalu akan berulang. Termasuk dalam kelompok ini antara lain *casual model*, *simultaneous model*, dan *time series model*. Tujuan dari statistika adalah untuk membantu membuat estimasi nilai yang tidak diketahui berdasarkan data yang dianalisis. Untuk membuat perkiraan konsekuensi dari hipotesis yang diterima. Estimasi ini nantinya akan digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan.

Data runtun waktu (*time series*) adalah himpunan observasi atau pengamatan yang dibuat secara beruntun (*sequentially*) atau berurut sepanjang waktu (Sumarjaya, 2016). Biasanya observasi dalam runtun waktu tidaklah bebas atau bisa dikatakan berkorelasi. Dengan demikian, urutan dari observasi menjadi penting. Hal ini tentu berakibat pada prosedur-prosedur dan teknik-teknik statistika

yang berdasarkan pada asumsi bebas (*independent*) menjadi tidak berlaku lagi, sehingga diperlukan metode-metode dan pendekatan-pendekatan yang berbeda. *Time series* sendiri digunakan untuk memprediksi keadaan pada masa yang akan datang berdasarkan runtun data yang sudah diketahui pada masa lalu. Biasanya analisis ini digunakan untuk membuat model dari suatu sistem yang berupa suatu sistem dinamis yang nilai-nilainya berubah berdasarkan waktu.

Secara garis besar, analisis time series dapat dikelompokkan menjadi metode *moving average* (yang didalamnya termasuk *simple moving average*, *single moving average*, dan *double moving average*), metode *smoothing* (yang didalamnya termasuk *single exponential smoothing*, *double exponential smoothing* satu parameter dari Brown, *double exponential smoothing* dua parameter dari Holt), dan metode regresi yaitu time series regression. Firdaus (2006) menyatakan bahwa metode pemulusan (*smoothing*) diklasifikasikan menjadi dua yaitu metode pemulusan rata-rata (*average*) dan metode pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*). Metode pemulusan rata-rata (*average*) adalah suatu teknik pemulusan berdasarkan rata-rata suatu data deret waktu. Sedangkan pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*) yaitu suatu teknik peramalan yang menunjukkan pembobotan secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih lama.

Metode yang digunakan dalam peramalan sangat beragam tetapi harus disesuaikan dengan pola data yang akan digunakan. umumnya, ada tiga jenis metode untuk mengetahui tingkat kesalahan peramalan yaitu MAD (Mean Absolute Deviation) merupakan perhitungan rata-rata selisih mutlak, MSE (*Mean Square Error*) merupakan perhitungan rata-rata selisih berpangkat dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) merupakan rata-rata persentase selisih mutlak (Sukerti, 2015). Dengan membandingkan metode *double moving average* dan metode *double exponential smoothing* diharapkan akan mendapatkan nilai MSE dan MAPE terkecil.

Data menjadi peranan penting dalam proses peramalan. Salah satu contoh data yang digunakan untuk peramalan serta pengambilan keputusan yaitu jumlah pasien COVID-19. *Corona Virus Disease 2019* (COVID-19) pertama diketahui sejak akhir tahun 2019 di Wuhan, Provinsi Hubei, China. Awalnya corona virus

disease 2019 yang menyerang sistem pernapasan ini di namakan 2019 Novel Coronavirus, kemudian oleh *World Health Organization* (WHO) secara resmi diganti.

Sejak kasus pertama yang dilaporkan, terus terjadi peningkatan setiap hari pasien positif COVID-19 di Wuhan, China dan dengan cepat menyebar sampai ke lebih dari 200 negara di seluruh dunia dan dengan resiko pandemik yang berkelanjutan. Pada bulan November 2021 WHO telah menyatakan bahwa terdapat 10 varian COVID-19 hingga yang terakhir adalah virus Omicron, yang mana pertama kali ditemukan di benua Afrika. *World Health Organization* (WHO) mengatakan varian B.1.1.529 atau Omicron pertama kali dilaporkan di Afrika Selatan pada 24 November 2021 lalu. *COVID19.go.id* melansir bahwa Omicron dinilai sebagai salah satu varian yang cepat dalam penularannya, maka diumumkan sebagai '*variant of concern*' atau VOC, yakni dapat meningkatkan penularan serta kematian dan dapat mempengaruhi efektivitas vaksin. Sehingga dalam waktu kurang lebih 2 tahun, virus ini telah menginfeksi lebih dari 290 juta orang di seluruh dunia dan dengan angka kematian lebih dari 5 juta orang.

Setelah terdeteksi pertama kali di Afrika, varian Omicron secara cepat langsung mendominasi di sana dan segera menyebar ke beberapa negara lainnya, tak terkecuali Australia. Laman Departemen Kesehatan Pemerintah Australia mengatakan bahwa Australia masih mempelajari mengenai Omicron untuk memastikan pengaruhnya terhadap pandemi. Di samping itu, pemerintah juga berupaya untuk memantau situasi yang berkembang di luar negeri dan bekerja sama dengan WHO.

Australia melaporkan kematian pertama yang dikonfirmasi dari varian baru Omicron pada Senin (27/12/2021). Kematian terjadi pada seorang pria berusia sekitar 80 tahun dengan kondisi kesehatan yang mendasarinya atau komorbid. Disebutkan bahwa pria ini tertular virus di fasilitas perawatan lanjut usia dan meninggal di rumah sakit Sydney. Sejauh ini, pihak berwenang tidak memberikan rincian tambahan mengenai kematian kasus omicron tersebut. "Ini adalah kematian pertama yang diketahui di New South Wales terkait dengan varian omicron yang

menjadi perhatian,” ujar ahli epidemiologi kesehatan NSW Christine Selvey seperti dikutip dari Reuters, Selasa (28/12/2021).

Sebagai informasi, kematian yang dilaporkan ini termasuk di antara tujuh kematian COVID-19 yang dilaporkan di Australia pada hari sebelumnya. Kasus kematian ini terjadi di tengah lonjakan infeksi harian terbesar di negara tersebut, akan tetapi pihak berwenang belum mengambil tindakan memberlakukan pembatasan baru. Tercatat adanya 10.186 kasus baru secara nasional, menjadi total pertama di negara ini dengan lebih dari 10.000 kasus sejak dimulainya pandemi. Sebagian besar dari kasus tersebut terjadi di NSW dan Victoria. Adapun Omicron, yang menurut para ahli kesehatan nampak lebih menular tapi tidak separah jenis sebelumnya, mulai menyebar di Australia tepat saat negara ini mencabut pembatasan di sebagian besar perbatasan domestik. Namun Pada awal tahun 2022 Australia menjadi negara terdampak yang terdapat kasus positif COVID-19 tertinggi di dunia.

Perkembangan kasus harian positif COVID-19 di Seluruh Dunia mulai mengalami peningkatan pada akhir November 2021. Jumlah Pasien terkonfirmasi positif COVID-19 setiap harinya terus mengalami kenaikan hingga Februari 2022 dengan lonjakan tertinggi di semua belahan dunia sebanyak 3.804.223 Kasus. Sedangkan perkembangan jumlah pasien kasus positif COVID-19 di Australia terkonfirmasi setiap harinya terus mengalami kenaikan hingga Februari 2022, dengan lonjakan tertinggi sebanyak 127.326 Kasus baru pada tanggal 15 Januari 2022. Berdasarkan dari situs website <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/australia/>. Pergerakan kasus COVID-19 di Australia cenderung masih mengalami peningkatan setiap harinya dalam periode waktu tersebut. Penerapan metode *double moving average* dan metode *double exponential smoothing* dalam peramalan kasus COVID-19 di Australia diharapkan dapat memperoleh model yang mampu memprediksi bagaimana pergerakan kasus COVID-19 di masa mendatang dan hasil peramalan yang diperoleh dapat berguna untuk membantu pihak berwenang dalam menentukan Langkah selanjutnya pada penanganan pandemic COVID-19 ini.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis melakukan peramalan pasien terkonfirmasi COVID-19 di Australia berdasarkan data pada 01 September 2021 sampai 28 Februari 2022. Dalam peramalan jumlah pasien terkonfirmasi COVID-19, penulis mengimplementasikan metode *double moving average* dan metode *double exponential smoothing* untuk membandingkan kedua metode tersebut. Perbandingan dilakukan dengan melihat nilai *Mean Square Error* (MSE) dan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang dapat diperoleh dari masing-masing metode, sehingga dapat diketahui metode yang lebih baik dalam melakukan peramalan pasien terkonfirmasi COVID-19 di Australia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *double moving average* dalam meramalkan jumlah pasien COVID-19 di Australia?
2. Bagaimana penerapan metode *double exponential smoothing* dalam meramalkan jumlah pasien COVID-19 di Australia?
3. Bagaimana perbandingan nilai MSE dan MAPE metode *double moving average* dan metode *double exponential smoothing* dalam peramalan jumlah pasien COVID-19 di Australia?

1.3 Batasan Masalah

Dengan mempertimbangkan efektifitas waktu dalam mengerjakan penelitian ini, maka penulis membatasi kajian yang akan dikaji. Ditinjau dari latar belakang diatas bahwa yang akan dibahas dalam skripsi ini yaitu data yang digunakan dalam proses peramalan adalah jumlah pasien COVID-19 di Australia.

Parameter yang akan digunakan penulis untuk penelitian ini yaitu pada metode *double moving average* menggunakan rata-rata waktu 3 periode sampai 10 periode. Sedangkan metode *double exponential smoothing* menggunakan parameter $0 < \alpha < 1$ dan $0 < \beta < 1$.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui persamaan metode *double moving average* dalam meramalkan jumlah pasien COVID-19 di Australia.
2. Untuk mengetahui persamaan metode *double exponential smoothing* dalam meramalkan jumlah pasien COVID-19 di Australia.
3. Untuk mengetahui nilai MSE dan MAPE metode *double moving average* dan metode *double exponential smoothing* dalam peramalan jumlah pasien COVID-19 di Australia.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang metode *double moving average* dan metode *double exponential smoothing*. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya khususnya yang berkaitan dengan metode *double moving average* dan metode *double exponential smoothing*.

1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka dalam penelitian tugas akhir ini, peneliti menggali informasi dari penelitian-penelitian sebelumnya untuk mendapatkan teori yang berkaitan dengan judul penelitian ini. Berikut judul yang berkaitan dengan penelitian ini diantaranya.

- a. Penelitian yang dilakukan oleh Ita Kartika Sari (2021) mengenai perbandingan metode *double moving average* dan *double exponential smoothing* pada peramalan jumlah penduduk provinsi Jawa Tengah. Hasil penelitian ini menunjukkan metode *double moving average* dapat mendapatkan nilai *error* minimum dibandingkan dengan metode *double exponential smoothing* pada peramalan jumlah penduduk Jawa Tengah.
- b. Penelitian yang dilakukan oleh Hommy D.E. Sinaga, Novica Irawati (2018) mengenai perbandingan *double moving average* dan *double*

exponential smoothing pada peramalan bahan medis habis pakai. Hasil penelitian ini menunjukkan metode *double moving average* dapat mendapatkan hasil yang akurat dibandingkan dengan metode *double exponential smoothing* pada peramalan bahan medis habis pakai.

- c. Penelitian yang dilakukan oleh Andhika Ghia Prayojana mengenai (2020) . Hasil penelitian ini menunjukkan metode time series analysis dengan menggunakan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dapat digunakan dalam memprediksi kasus COVID-19 di Daerah Istimewa Yogyakarta untuk jangka waktu yang pendek.

Beberapa penelitian yang sudah ada, yakni yang membahas tentang penerapan metode *double moving average* dan *double exponential smoothing* serta analisis kasus COVID-19. Perbedaan dalam penelitian ini adalah akan ditunjukkan perbandingan metode *double moving average* dan *double exponential smoothing* pada peramalan COVID-19 di Australia.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini terdapat beberapa hal seperti latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang statistika, data, turunan fungsi, peramalan (*forecasting*), analisis runtun waktu (*time series*), stasioneritas, metode *moving average*, metode *exponential smoothing*, ukuran kesalahan peramalan, dan *Corona Virus Disease 2019* (COVID-19).

BAB III : METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai jenis penelitian, objek penelitian, sumber data, metode analisis data, alat pengolah data, dan alur penelitian.

BAB IV : PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan mengenai model *double moving average*, dan *double exponential smoothing*.

BAB V : STUDI KASUS

Berisi tentang penerapan dan aplikasi dari model *double moving average*, dan *double exponential smoothing*, setelah itu diuji dengan menghitung nilai MSE dan MAPE. Membandingkan hasil akhir peramalan metode *double moving average*, dan *double exponential smoothing* dengan melihat nilai MSE dan MAPE terkecil serta hasil peramalan dari jumlah positif COVID-19 di Australia.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Persamaan model peramalan menggunakan metode *double moving average* yaitu $F_{t+m} = 22328.16 + (-9.65986)m$ dengan m merupakan jumlah periode yang akan diramalkan.
- b. Persamaan model peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing* yaitu $F_{t+m} = 20585.54401 + (-649.0806318)m$ dengan m merupakan jumlah periode yang akan diramalkan.
- c. Peramalan data pasien yang terkonfirmasi COVID-19 di Australia menggunakan metode *double moving average* menghasilkan nilai MSE dan MAPE sebesar 81042735 dan 0,1467%, sedangkan peramalan data pasien yang terkonfirmasi COVID-19 di Australia menggunakan metode *double exponential smoothing* menghasilkan nilai MSE dan MAPE sebesar 77490510 dan 0,1424%. sehingga dalam menentukan peramalan data pasien yang terkonfirmasi COVID-19 di Australia lebih baik menggunakan metode *double exponential smoothing* agar mendapatkan nilai error minimum.

6.2 Saran

Berdasarkan pengalaman dan pertimbangan, berikut saran penulis kepada peneliti selanjutnya:

- a. Diharapkan dapat menggunakan metode peramalan yang lain, seperti metode *double exponential smoothing* dari Brown atau metode peramalan lain guna memperoleh nilai keakuratan yang dapat meminimalisir ukuran kesalahan.
- b. Menggunakan parameter periode yang belum digunakan

DAFTAR PUSTAKA

- Al Ihsan, N. H. A. S., Dzakiyah, H. H., & Liantoni, F. (2020). Perbandingan Metode *Single exponential smoothing* dan Metode Holt untuk Prediksi Kasus COVID-19 di Indonesia. *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, 12(2), 89-94.
- Azizah, A. F. N. (2015). *Aplikasi Metode Peramalan Double Moving Average Dan Double Exponential Smoothing Brown Pada Data Migrasi Kota Surabaya* (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- COVID-19 Coronavirus Pandemic (Data COVID-19) <https://www.worldometers.info/coronavirus/> (Diakses Feb. 28, 2022)
- Dwijana, D., dan Handiwidjojo, W. 2012. Perbandingan Metode *Single exponential smoothing* Dan Metode *Exponential smoothing Adjusted For Trend* (Holt's Method) untuk Meramalkan Penjualan. Studi Kasus: Toko Onderdil Mobil.
- Ghufra, L. (2017). "Perbandingan Resiko Investasi Saham Syari'ah Dengan Metode *Var-Single Exponential Smoothing Dan Var-Double Exponential Smoothing* Studi Kasus: Jakarta Islamic Index(JII). Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Harini, S. (2020). *Identification COVID-19 Cases in Indonesia with The Double Exponential Smoothing Method*. *Jurnal Matematika MANTIK* , 6 (1), 66-75.
- Hasan, M. I. (1999). Pokok-pokok materi statistik 1 (statistik deskriptif) Edisi Kedua. Jakarta: PT.Bumi Aksara.
- Hudiyanti, C. V., Bachtiar, F. A., & Setiawan, B. D. (2019). Perbandingan *double moving average* dan *double exponential smoothing* untuk peramalan jumlah kedatangan wisatawan mancanegara di bandara ngurah rai. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.

- Lestari, M. P., Witarsyah, D. J., & Hamami, F. (2021). Peramalan Pertambahan Pasien COVID-19 Menggunakan Metode Support Vector Regression. *eProceedings of Engineering*, 8(5).
- Layakana, M., & Iskandar, S. (2018). Metode Penerapan *Double Moving Average* Dan *Double Exponential Smoothing* Dalam Meramalkan Jumlah Produksi Crude Palm Oil (Cpo) Pada Pt. Perkebunan Nusantara Iv Unit Dolok Sinumbah. *Karismatika: Kumpulan Artikel Ilmiah, Informatika, Statistik, Matematika dan Aplikasi*, 6 (1).
- Meischawati, V. *Aplikasi Kalman Filter Pada Prediksi Kasus Positif COVID-19 DKI Jakarta* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Pakan, P. D. (2020). Peramalan Kasus Positif COVID 19 Di Indonesia Menggunakan LSTM. *Jurnal Ilmiah Flash*, 6(1), 12-15.
- Priyono, 2008, Metode Penelitian Kuantitatif, Sidoharjo, Zifatama.
- Romaita, D., Bachtiar, F. A., & Furqon, M. T. (2020). Perbandingan Metode *Exponential smoothing* Untuk Peramalan Penjualan Produk Olahan Daging Ayam Kampung (Studi Kasus: Ayam Goreng Mama Arka). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.
- Rosadi, D. (2016). Analisis Runtun Waktu dan Aplikasinya dengan R.
- Sakti, H. D.S. (2014). "Pembentukan Portofolio Menggunakan Mean Variance Dan Peramalan Harga Saham Menggunakan Metode Single Moving Average (Studi Kasus: Indeks Harga Saham Syariah Jakarta Islamic Index (JII))". Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Sari, I. K. Perbandingan metode *double moving average* dan *double exponential smoothing* pada peramalan jumlah penduduk Provinsi Jawa Tengah.

- Sari, W. (2020). Perbandingan metode *Double exponential smoothing*, *Simple Moving average* dan *Least Square* untuk *Forecasting* penjualan semen (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Solihati, I., Arum, P. R., & Utami, T. T. W. (2020). Peramalan Jumlah Kasus Covid-19 Di Semarang Menggunakan Metode Autoregressive Integrated *Moving Average*. *Edusaintek*, 4.
- Sumarjaya, I Wayan. 2016. Model Analisis Deret Waktu (MA633530). Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana. Kuta Selatan.
- Usman, Husaini dan Purnomo S Akbar. 2020. Pengantar Statistika Cara Mudah Memahami Statistika edisi ketiga. Jakarta: PT Bumi Aksara.

