

Prediksi Jumlah Masyarakat Terkontaminasi Covid-19 di Kota Samarinda Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*

Ifnu Abdul Aziz Abdullah *
Ilmu Komputer, Universitas Nusa
Mandiri, Jakarta
14002604@nusamandiri.ac.id
*Corresponding author

Muh. Jamil
Magister Ilmu Komputer,
Universitas Nusa Mandiri, Jakarta
14002631@nusamandiri.ac.id

Surya Fajar Saputra
Ilmu Komputer, Universitas Nusa
Mandiri, Jakarta
14002610@nusamandiri.ac.id

Chandra Nugraha
Magister Ilmu Komputer, Universitas Nusa Mandiri,
Jakarta
14002629@nusamandiri.ac.id

Didi Rosiyadi
Magister Ilmu Komputer, Universitas Nusa Mandiri,
Jakarta
didi@nusamandiri.ac.id

Abstrak—Kemunculan Covid-19 pada tahun 2019 membuat ketakutan yang sangat mendalam bagi penduduk Wuhan china hingga merambah ke antero dunia dan penyebab menambahnya virus ini menjalar ke seluruh dunia dikarenakan ketakutan penduduk yang berdomisili di Wuhan china berbondong bondong pergi sehingga membawa virus tersebut, ke seluruh permukaan dunia, Salah satunya negara Indonesia hingga ke Kalimantan Timur, Kota Samarinda maka dengan ini penduduk Kalimantan Timur yang terkena dampak Virus ini, sebesar 78.492 manusia. Dengan Penelitian ini akan mencoba memprediksi jumlah masyarakat yang dikonfirmasi Covid-19 dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* di kota Samarinda, hasil prediksi dari penelitian ini dapat menjadi acuan pihak terkait, Sementara untuk perhitungan jumlah error dari prediksinya digunakan metode MSE (Mean Square Error) pendekatan ini dapat mengatur kesalahan peramalan yang cukup besar karena kesalahan itu dikuadratkan Nilai akurasi pada setiap metode dapat dipengaruhi oleh penentuan nilai pergerakan dan nilai bobot yang digunakan 32429517882,2549, Dan juga digunakan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error) MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap data sebenarnya selama periode tertentu yang dapat memberikan informasi persentase kesalahan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi, MAPE memiliki hasil 62% maka dengan hal ini semakin besar nilai MAPE maka semakin besar kesalahan hasil pendugaan

Kata kunci— Covid-19, Single Exponential Smoothing, Mean Square Error, MAPE

I. PENDAHULUAN

Virus Corona atau Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2(SARS-COV-2) adalah keluarga besar virus yang dapat menyebabkan penyakit pada hewan atau manusia. Pada manusia corona dapat menyebabkan infeksi pernapasan ringan seperti flu ringan

selain infeksi pernapasan ringan virus ini juga bisa menyebabkan infeksi pernapasan berat seperti infeksi paru-paru (Pneumonia),

Middle-East Respiratory Syndrome(MERS), dan Saver Acute Respiratory Syndrome(SARS). Virus Corona 2019-nCoV resmi diumumkan oleh WHO, Organisasi Kesehatan Dunia pada tanggal 9 januari 2020. Tanda-tanda virus ini sendiri sudah di laporkan sejak pertengahan 2019.

Sejak Covid-19 masuk ke Indonesia, Pemerintah Indonesia telah menetapkan status darurat bencana sejak 29 Februari 2020 hingga 29 Mei 2020 sebagai tanggapan atas pandemi corona. Inilah yang dilakukan pemerintah untuk mengatasi pandemi.

Ini sama dengan Mensosialisasikan pelaksanaan social distancing atau physical distancing, yaitu pembatasan masyarakat Indonesia dari interaksi sosial antar manusia dan kegiatan yang melibatkan banyak orang atau kelompok (Parhusip, 2020).

Virus ini menyerang sistem pernapasan manusia, dengan gejala yang sering mirip dengan flu, antara lain batuk, demam, kelelahan, dan sesak napas (Rusyida & Pratama, 2020) (Gibran et al., 2021)

Virus corona jenis baru in dikaitkan dengan wabah pneumonia yang terjadi di Kota Wuhan, Provinsi Hubei, China Hingga Pada tanggal 5 desember 2019 jumlah total infeksi mencapai 27 kasus, pada tanggal 17 desember 2019 jumlah total infeksi 28 kasus, pada tanggal 20 desember 2019 total kasus mencapai 60 orang, pada tanggal 27 desember 2019 lebih dari 180 orang telah terinfeksi, dan pada tanggal 30 desember 2019 jumlah kasus yang dikonfirmasi telah meningkat menjadi 266 kasus, jumlah terus bertambah hingga mencapai 381 pada tanggal 1 januari 2020 hingga pada tanggal 11 januari 2020, namun otoritas kesehatan Wuhan menyatakanhanya ada 41 kasus yang terkonfirmasi positif. Kondisi saat ini, Penyebaran sudah tersebar di seluruh negara.Peningkatan jumlah kasus yang dilaporkan oleh otoritas kesehatan Wuhan berbeda jauh dari jumlah kasus yang sebenarnya terjadi. Peningkatan

kondisi yang sebenarnya terjadi ini, dapat menjadi referensi atau acuan dalam peningkatan guna penanganan yang tepat. Salah satu acuan yang dapat memanfaatkan data peningkatan jumlah kasus ialah peramalan.

Kasus Covid-19 awalnya muncul dan berkembang di Wuhan, China, tepatnya pada akhir 2019. Penyebaran virus ini termasuk sangat cepat dari satu manusia ke manusia yang lain, hingga telah menyebar ke berbagai belahan negara lain, termasuk Indonesia (Anggraini, 2021). Wabah ini pertamakali muncul di Indonesia pada 2 maret 2020, kasus pertama yang diketahui publik hanyalah 2 orang dan berlanjut kian membanyak setiap harinya (Arianto & P, 2020). Hingga saat ini 03 Juni 2021 jika mangacu dari informasi yang disajikan dari website resmi covid19.go.id angka masyarakat yang terkonfirmasi positif adalah 2.256.851, sembuh 1.915.147 dan meninggal 60.027 manusia (KPC PEN, 2021). Sementara jika berfokus pada area Kota Samarinda Kalimantan Timur, berdasarkan data yang disajikan pada website resmi covid19.kaltimprov.go.id angka masyarakat yang terkonfirmasi positif adalah 78.492 manusia (Covid Kaltim, 2021). Berdasarkan penelitian sebelumnya seperti (Sifriyani & Rosadi, 2020). Menunjukkan sebuah hasil yang menyatakan bahwa terdapat 51 orang yang dapat terinfeksi virus Covid-19 dari 1000 orang yang dinyatakan suspek dan 38 orang yang dapat sembuh dari 1000 orang yang terinfeksi.

Covid-19 di kota Samarinda, angka ini akan terus bertambah setiap harinya hingga mencapai titik ekuilibriumnya. Wabah ini telah memberikan dampak nyata yang mempengaruhi berbagai sektor di kota samarinda, mulai dari sektor Ekonomi (Muttajin et al., 2020) sampai ke sektor Pendidikan (Salehudin, 2020). Penelitian ini akan mencoba memprediksi jumlah masyarakat yang terkonfirmasi Covid-19 dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* di kota samarinda, hasil prediksi dari penelitian ini dapat menjadi acuan pihak terkait dalam membantu kesiapan sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam menangani perkembangan wabah Covid-19 di Kota Samarinda Kalimantan Timur. Model prediksi ini menggunakan data *time series* atau disebut dengan deret waktu yang bersumber dari website resmi covid.kaltimprov.go.id. Sementara untuk perhitungan jumlah error dari prediksinya digunakan metode MSE (*Mean Square Error*) pendekatan ini dapat mengatur kesalahan peramalan yang cukup besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan, metode ini menghasilkan kesalahan sedang yang bisa jadi lebih baik untuk kesalahan kecil, namun kadang menghasilkan perbedaan yang besar (Ginantra & Anandita, 2019). Dan juga digunakan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap data sebenarnya selama periode tertentu yang dapat memberikan informasi persentase kesalahan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi (Hudaningsih et al., 2020).

Pada penelitian ini dilakukan analisis performa dengan menggunakan metode simple moving average dan

exponential moving average untuk meramalkan jumlah penderita covid-19 di Kota Samarinda.

Peramalan adalah perhitungan principle objektif dan bersama memakai data-knowledge Era lalu, untuk menentukan sesuatu di jaman yang Akan datang. Metode Moving Averagemerupakan worship satu metode peramalan yang bekerja bersama dengan mengambil sekelompok nilai. pengamatan untuk melacak nilai rata-rata itu sebagai ramalan periode yang akan mampir. Metode ini disebut rata-rata bergerak, sebab tiap-tiap kali information observasi baru ada, maka angka rata-rata baru dihitung dan digunakan sebagai nilai ramalan.

Ada dua jenis rata-rata bergerak, Rata-Rata Pergerakan Sederhana (SMA) dan Rata-Rata Pergerakan Eksponensial (EMA) Kedua metode tersebut banyak digunakan dalam proses peramalan.

Teknik rata-rata bergerak dicirikan oleh faktor-faktor penyebab yang berlaku di masa lalu untuk masa depan, ramalan tidak pernah sempurna, permintaan aktual selalu berbeda dari permintaan ramalan, dan tingkat akurasi ramalan menurun dari waktu ke waktu. rentang waktu. Prakiraan jangka pendek lebih akurat daripada prakiraan jangka panjang. (Litha Sari & Hasanuddin, 2020)

Berasal dari information jumlah Masyarakat terkena Covid-19 di Samarinda untuk meramalkan membutuhkan sebuah algoritma peramalan. Layaknya yang tertulis didalam jurnal penelitian terdahulu yaitu: di dalam tahapan peramalan, langkah awal yang digunakan adalah menentukan pola information miliki kesamaan atau bukan. Kalau pola knowledge bukan membentuk kesamaan, maka bisa digunakan metode peramalan rata-rata (Sederhana average dan moving average) atau pemulusan eksponensial (Exponential smoothing). Metode peramalan berdasarkan garis kesamaan bisa digunakan terkecuali pola knowledge membentuk kesamaan (Arief et.al. 2017).

Metode peramalan yang dikenal sebagai metode pemulusan adalah teknik statistik yang memperhitungkan nilai-nilai masa lalu untuk menghasilkan perkiraan nilai baru di masa depan. Ini dibagi menjadi dua kategori: metode eksponensial dan rata-rata.

Pada tahun 2002, Subagyo dan Pangestu menjelaskan bahwa metode peramalan yang dikenal sebagai metode mulus memperhitungkan nilai-nilai masa lalu untuk menghasilkan perkiraan nilai baru di masa depan. Ini dibagi menjadi dua kategori: metode eksponensial dan rata-rata.

Peneliti menjelaskan bahwa metode halus memperhitungkan nilai-nilai dari berbagai periode yang lalu untuk menghasilkan perkiraan nilai di masa depan. Ini dibagi menjadi dua kategori: metode rata-rata dan eksponensial.

Metode moving average merupakan sebuah cara untuk mengubah dampak information jaman lalu pada nilai sedang sebagai ramalan, bersama menentukan semenjak awal berapa jumlah nilai observasi jaman lalu yang akan dimasukkan untuk menghitung nilai sedang (Solikin et.al. 2016).

Metode (Single Moving Average) sebagai bagian dari metode time series.(Santiari1 & Rahayuda2, 2021).

Lantas information yang udah diproses mengenakan algoritma exponential smoothing dan algoritma moving average dikerjakan perbandingan bersama menghitung akurasi information di MAPE (Mean Absolute Presentage Error) atau error terkecil berasal dari hasil pemrosesan algoritma. Layaknya yang tertulis didalam jurnal penelitian terdahulu yaitu: untuk meraih hasil peramalan yang optimal, hasil yang diambil adalah metode yang menghasilkan nilai MAPE terkecil (Setyowati A 2017). Knowledge akan diproses lagi kenakan pelaksanaan alat bantu Microsoft Office Excel dan Pom-Qm untuk menunjang pengecekan proses algoritma berasal dari rumus yang telah diterapkan kenakan exponential smoothing dan moving average. Layaknya yang tertulis didalam jurnal penelitian terdahulu yaitu: didalam penelitian ini kenakan teknik pengumpulan information yaitu library research (Belajar kepustakaan), dan field research (Belajar lapangan) bersama dengan observasi, lantas hasil berasal dari itu diolah bersama dengan memakai program Excel dan Pom-Qm for Windows Ver 3.0. Software Pom-Qm for Windows adalah suatu software yang dirancang untuk laksanakan perhitungan yang diperlukan untuk manajemen di dalam mengambil ketentuan (Firdaus dan Ahmad 2016).

Lihat seberapa akurat model pemulusan eksponensial tunggal ini Saat menganalisa Covid-19 di samarinda, perlu untuk:

Hitung akurasi atau ukuran kesalahan. Ukuran kesalahan adalah selisih antara nilai aktual dengan nilai perkiraan yang diperkirakan (Baktiar, 2000).

Kesalahan perkiraan dapat diidentifikasi dengan pengurangan antara data data perkiraan sebenarnya. Kemudian dengan mengukur tingkat akurasi Terapkan mengetahui metode peramalan yang digunakan untuk Data yang dianalisis.

Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Gandhi Pramayudha (2019) dalam sebuah penelitian berjudul "Prediksi Panen" Tanaman pangan dengan rata-rata bergerak tunggal dan model eksponensial tunggal mulus".

Studi ini membandingkan 2 pendekatan untuk pemecahan masalah Nilai yang sama kemudian akan dipilih di antara dua metode dengan kesalahan yang sama lebih kecil.

Data yang digunakan memiliki skema data horizontal atau tipe data Tentang rata-rata. Sebuah metode diturunkan dari hasil penelitian ini, yang menghasilkan Prakiraan panen 2016 paling akurat untuk setiap wilayah jenis tanaman makanan adalah metode yang dibandingkan dengan metode Single Exponential Smoothing lainnya. Pernyataan dari Model Pemulusan Eksponensial Tungga Bagus untuk data di sekitar mean (rata-rata). Namun Dalam penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Gandhi Pramayudha juga terdapat Kerugiannya adalah perhitungan nilai kesalahan tidak dijelaskan dengan cara apa pun.

Dalam interpretasinya, kesalahan perhitungan yang dihasilkan diperoleh dengan mengurangi mean dari nilai prediksi dari mean dari data awal. lalu hasilnya Persegi dan bagi dengan jumlah data. ada banyak cara

Pengukuran tingkat akurasi yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat akurasi dari pemulusan eksponensial tunggal. Namun, hanya dalam penelitian ini

Gunakan beberapa metode untuk menghitung nilai kesalahan, termasuk MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Squared Error), RMSE (Root Mean Squared) kesalahan kuadrat) dan MAPE (rata-rata kesalahan persentase absolut).

II. STUDI PUSTAKA

A. Prediksi Atau Peramalan

Prediksi atau peramalan adalah suatu usaha untuk meramalkan kondisi dimasa mendatang dengan menguji kondisi dimasa lalu dalam rangka pengambilan keputusan, hal ini sangat penting untuk dilakukan karena berkaitan dengan perencanaan, peramalan yang akurat dapat membuat alokasi sumber daya menjadi lebih efektif. Dalam melakukan suatu peramalan maka dapat dipastikan bahwa ramalan pasti mengandung kesalahan yang artinya ramalan atau prediksi hanya bisa mengurangi ketidakpastian yang akan terjadi, tetapi tidak menghilangkan ketidakpastian itu sendiri (Dewi & Suwena, 2019). Peramalan (forecasting) merupakan jenis ilmu yang digunakan untuk meramalkan kejadian dimasa depan dengan menggunakan data historis dan memproyeksikan data tersebut ke masa yang akan datang dengan model pendekatan sistematis (Heizer & Render, 2011). (Gibran et al., 2021) Dalam melakukan sebuah prediksi, hasil prediksinya tidak harus memberikan jawaban secara pasti mengenai kejadian yang akan terjadi dimasa mendatang, tetapi hanya berusaha untuk mencari jawaban yang mungkin akan terjadi (Rahmadani & Pardede, 2021). Pada dasarnya peramalan hanyalah sebuah terkaan, tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu peramalan bisa menjadi perkiraan yang sifatnya ilmiah (*educated guess*) (Hudaningih et al., 2020).

B. Single Exponential Smoothing

Metode single exponential smoothing merupakan pengembangan dari metode single moving averages dimana metode peramalan ini dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. (Santoso et al., 2021)

Metode ini menunjukkan penurunan pembobotan secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih terdahulu dengan memberikan nilai yang relatif lebih besar dibandingkan nilai pada observasi yang sudah ada sebelumnya. Penggunaan metode ini tidak terpengaruh oleh trend dan musim (Al Ihsan et al., 2020). Metode SES adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki prediksi dengan merata-rata nilai masa lalu dari suatu data deret waktu dengan cara menurun (eksponensial) Metode ini akan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru setiap data akan diberikan bobot yang disimbolkan dengan α . Simbol α bisa ditentukan secara bebas yang dapat mengurangi kesalahan prediksi. Nilai α yang rendah akan menyebabkan jarak yang lebih rendah dari *trend*, nilai α yang rendah cocok digunakan jika data

bersifat stabil dan nilai α yang lebih tinggi digunakan ketika data memiliki fluktuasi yang tinggi, dalam mencari nilai α yang tepat dapat dilakukan dengan pengujian *trial and error* terhadap nilai α yang memiliki nilai error terkecil (Hudaningsih et al., 2020). Rumus metode Single Exponential Smoothing adalah sebagai berikut:

Langkah-langkah menghitung single exponential smoothing, Koefisien perhitungan, Hitung nilai prediksi periode pertama, Hitung perkiraan untuk seluruh periode Hitung akurasi prediksi.

Selanjutnya menghitung single exponential smoothing adalah dengan memberikan bobot eksponensial atau hierarkis pada data terbaru sehingga data terbaru mendapat bobot lebih. Pemulusan eksponensial digunakan untuk menghitung data dengan menggunakan data permintaan aktual dari beberapa bulan terakhir, dimana data cenderung tidak menentu dan berubah dari waktu ke waktu (1)

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

Keterangan (1) :

F_t atau S'_t = peramalan pada periode t.

F_{t+1} = peramalan pada waktu t + 1.

α = konstanta perataan antara 0 sampai 1.

$X_t + (1 - \alpha)$ = nilai aktual (time series)

C. Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error adalah metode yang dapat mengukur suatu periode prediksi yang dilakukan dengan mencari selisih besaran (ukuran kesalahan prediksi) data hasil prediksi dengan data sesungguhnya. Dengan membandingkan ukuran kesalahan terkecil sehingga nilai prediksi dijadikan sebagai dasar untuk menentukan prediksi dimasa mendatang. Semakin kecil nilai kesalahan atau error maka dapat dikatakan bahwa hasil prediksi semakin akurat (Handoko, 2019). Adapun rumusnya MSE terdiri dari 2 komponen yaitu :

Varians ukuran Variabilitas (presisi) dari estimator bias, ukuran ketelitian (accuracy) dari estimator penaksiran dengan sifat MSE yang baik Memiliki kombinasi varians dan menghasilkan bias yang kecil, oleh karena itu, untuk mendapatkan estimator dengan sifat MSE yang baik, perlunya mencari estimator dengan varian yang bias (2)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} \quad (2)$$

Keterangan (2):

MSE = Mean Square Error

X_t = nilai aktual pada periode-t

F_t = nilai peramalan pada periode-t

n = banyaknya data

B. MAPE

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif, MAPE akan menyatakan persentase kesalahan hasil prediksi terhadap data aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi tinggi rendahnya kesalahan prediksi, atau dengan kata lain MAPE merupakan rata-

rata kesalahan mutlak selama periode tertentu yang dapat dikalikan 100% untuk mendapatkan hasil dalam bentuk persentase (Kusbianto et al., 2020), rumus MAPE secara sistematis adalah sebagai berikut:

Menjumlahkan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) mengerjakan penghitungan secara keutuhan terlebih lagi dengan memulai mengerjakan pemparan bukti peramalan dan di harapkan nilai absolut dan dikalikan di tambah 100 lalu di bagi tambah volume bukti yang ada yang di maksud absolute apabila mendapatkan nilai yang positif (3)

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| 100}{n} \quad (3)$$

III. METODOLOGI

A. Metode Peramalan

Pada dasarnya metode peramalan memiliki ide yang sama, yaitu akan menggunakan data di masa lalu untuk memberikan prediksi dimasa yang akan datang (Ginantra & Anandita, 2019), salah satu metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode Single Exponential Smoothing, dataset yang akan digunakan adalah data yang dihimpun pada website covid19.kaltimprov.go.id sebagai salah satu Lembaga terpercaya dalam mencatat dan menyajikan data yang valid terkait perkembangan masyarakat yang terkonfirmasi terjangkit virus Covid-19 untuk area Kalimantan Timur:

1. Metode Single Exponential Smoothing Data

Metode Single Exponential Smoothing adalah penghalusan exponential adalah teknik peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana data diberi bobot oleh sebuah fungsi exponential. Penghalusan (Manurung et al., 2021) Metode exponential smoothing merupakan pengembangan dari metode moving averages. (Santoso et al., 2021). Prediksi dengan metode Single Exponential Smoothing Data yang akan digunakan adalah data time series perbulan yang dimulai dari bulan September 2020 sampai dengan April 2021. Data yang ada kemudian akan dimasukkan kedalam persamaan Single Exponential Smoothing sebagai berikut (4)

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \quad (4)$$

Keterangan (4) :

F_t atau S'_t = peramalan pada periode t.

F_{t+1} = peramalan pada waktu t + 1.

α = konstanta perataan antara 0 sampai 1.

$X_t + (1 - \alpha)$ = nilai aktual (time series)

Dari (4) di atas maka akan dilakukan percobaan nilai $\alpha = 0,1$ sampai $0,9$. pada bagian ini akan dilihat nilai error yang mana yang paling kecil atau nilai prediksinya paling dekat dengan data aktualnya.

2. Metode Mean Square Error (MSE) dan MAPE

Pengujian akurasi hasil prediksi Pengukuran ini akan dilakukan dengan menggunakan metode MSE (*Mean Square Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk melihat seberapa besar nilai error yang dihasilkan oleh peramalan dengan menggunakan metode Single Exponential Smoothing, jika nilai error semakin kecil maka, dapat dikatakan bahwa hasil prediksi semakin mendekati dengan nilai aktualnya.

B. Mean Square Error (MSE)

Metode pertama yang digunakan adalah MSE, Cara ini untuk mengukur keseluruhan dalam kesalahan peramalan. Mean Square Error (MSE) merupakan suatu parameter dalam peramalan untuk menguji keakuratan hasil peramalan yang telah dilakukan. Semakin kecil nilai Mean Square Error (MSE), maka semakin akurat hasil peramalan yang telah dilakukan (Ade Abdul Gofur & Utami Dewi Widiyanti, 2013), teknik ini dapat digunakan dengan kasus (5)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n} \quad (5)$$

Keterangan (5):

MSE = Mean Square Error

X_t = nilai aktual pada periode-t

F_t = nilai peramalan pada periode-t

n = banyaknya data

C. MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

Metode kedua yang digunakan untuk menghitung nilai error adalah MAPE. Metode ini akan digunakan untuk menghitung selisih antara nilai aktual pada dataset dengan nilai hasil prediksi dengan menggunakan metode Single Exponential Smoothing. Rumus dari metode ini adalah sebagai berikut:

Perbedaan data aktual dan hasil peramalan yang dimutlakan, lalu dihitung dalam bentuk persentase terhadap data aktual. Dari hasil tersebut akan mendapatkan nilai rata-ratanya. Suatu metode mempunyai fungsi yang sangat baik jika nilai MAPE tersebut diantara 10% sampai 20%. (Wahyudi & Utami, 2021)

Menjumlahkan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) mengerjakan penghitungan secara keutuhan terlebih lagi dengan memulai mengerjakan pemparan bukti peramalan dan di harapkan nialai absolut dan dikalikan di tambah 100 lalu di bagi tambah volume bukti yang ada yang di maksud absolute apabila mendapatkan nilai yang positif (6)

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \cdot 100}{n} \quad (6)$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persentase Error

Tabel 1 adalah Proses perhitungan prediksi masyarakat yang terkonfirmasi positif Covid-19 di Kota Samarinda dengan menggunakan metode *single exponential smoothing* dan perhitungan persentase error dengan menggunakan metode MSE dan MAPE pada setiap data set yang ada adalah sebagai berikut:

1. Hasil prediksi dengan Metode Single Exponential Smoothing.
2. Menentukan nilai alpha dari rentang 0.1 sampai dengan 0.9 yang akan digunakan untuk menghitung prediksi. Berdasarkan perhitungan dengan rumus single exponential smoothing maka alpha yang digunakan 0.1 untuk sampel data masyarakat yang terkonfirmasi positif Covid-19 di Kota Samarinda. Berikut hasil perhitungan single exponential smoothing untuk prediksi bulan September 2020 dengan nilai alpha 0.1 (6)

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t - 1. \quad (6)$$

Prediksi dengan nilai error yang tinggi (Hudaningsih et al., 2020). Rumus dari metode ini dijabarkan pada tabel 1.

$$F_{t+1} = (0.1 * 49932) + ((1 - 0.1) * 49932)$$

$$F_{t+1} = 49932$$

Tabel 1. Hasil Prediksi Tiap Bulan

Bulan	Konfirmasi Pasien Covid-19 SMD	Exponential Forecast ($\alpha = 0.1$)
September	49932	
Oktober	110143	49932,00
November	147875	55953,10
Desember	197310	65145,29
Januari	237515	78361,76
Februari	272360	94277,08
Maret	342047	112085,38
April	378177	135081,54
Mei	411704	159391,08
Juni	356786	184622,38

B. Menghitung Persentase Error

Teknik Analisis Mean Squared Error (MSE), metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk Metode Single Exponential Smoothing kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar.

Hasil alpha 0.1 adalah 49932,00 untuk prediksi bulan September 2020 yang selanjutnya yaitu proses menghitung akurasi peramalan dengan metode MAPE

(Mean Absolut Percentage Error) dengan alpha 0.1. Mencari total absolut presentase kesalahan dengan menjumlahkan semua nilai absolut presentase kesalahan dari bulan September 2020 sampai Juni 2021. Setelah menemukan hasil penjumlahan tersebut maka selanjutnya menghitung akurasi peramalan dengan metode MAPE (Mean Absolute Percentage Error) dengan menggunakan (9)

$$MSE = \sum \frac{[Actual-forecast]^2}{n} \quad (9)$$

Keterangan (9):

Y' = nilai prediksi

Y = nilai sebenarnya

n = jumlah data

$$\begin{aligned} (Y' - Y)^2 &= (110143 - 49932,00)^2 \\ &= 291865660940,29/8 \\ &= 2429517882,25 \end{aligned}$$

C. Perhitungan MAPE

Tabel 2 merupakan nilai Absolut presentase Error nilai yang absolut presentase kesalahan dirubah semua menjadi positif. Berikut perhitungan MAPE (Mean Absolut Percentage Error) (10) untuk sampel Covid-19 di Samarinda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Hitungan MAPE

Bulan	ABS(error)	error ²	% error
September	60211,00	3625364521,00	55%
Oktober	91921,90	8449635699,61	62%
November	132164,71	17467510569,38	67%
Desember	159153,24	25329753484,19	67%
Januari	178082,92	31713524650,51	65%
Februari	229961,62	52882348324,15	67%
Maret	243095,46	59095403271,11	64%
April	252312,92	63661807130,25	61%
Mei	172163,62	29640313290,09	48%
Juni		291865660940,29	55,7%

$$MAPE = \sum \frac{[Actual-forecast] * 100}{Actual} \quad (10)$$

$$MAPE = (5,5725/10) * 100\%$$

$$MAPE = 0,61917232(557\%)$$

D. Pasien Terkonfirmasi Covid-19 di Samarinda

Dari Gambar 1 hasil peramalan adalah menggunakan metode single exponential smoothing. Menurut Aulia Ishak (2010:126), pengertian dasar dari metode ini adalah nilai ramalan pada periode t+1 merupakan nilai aktual pada periode t ditambah dengan penyesuaian yang berasal dari kesalahan nilai ramalan yang terjadi pada periode tersebut. Metode single exponential smoothing menggunakan rumus $F_t + 1 = aX_1 + (1 - a)F_t - 1$.



Gambar 1. Konfirmasi Pasien Covid-19

Dalam peramalan ini alpha (a) yang digunakan dalam metode ini adalah $a = 0.5$, F_1 = peramalan pada periode pertama belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai F_1 sama dengan nilai data periode pertama (X_1). Pada bulan Mei 2021 diprediksi mengalami kenaikan, jumlah terkonfirmasi Covid-19 di Samarinda yang diramalkan akan turun di bulan Juni.

V. KESIMPULAN

Metode Single Exponential Smoothing membutuhkan history data terdahulu untuk dapat memprediksi jumlah data yang akan datang. Dari hasil uji yang dilakukan dengan menggunakan Metode Exponential Smoothing maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata error yang dihasilkan dengan pengujian MAPE dengan nilai alpha 0,1 adalah 0,62 atau 62%. Hasil uji error yang dilakukan dengan nilai alpha sebesar 0,1 dengan menggunakan metode MSE menampilkan hasil error sebesar 32429517882,25. Grafik yang ditunjukkan pada permodelan data masyarakat yang terkonfirmasi Covid-19 di Kota Samarinda menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dari bulan September 2020 sampai ke bulan Juli 2021, namun agak terjadi penurunan pada bulan Juli 2021 bahwa wabah pandemi ini belum berakhir. Metode prediksi Single Exponential Smoothing sebenarnya tidak dapat melakukan peramalan pada satu periode ke depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Abdul Gofur, & Utami Dewi Widiyanti. (2013). Sistem Peramalan Untuk Pengadaan Material Unit Injection Di Pt. Xyz. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 2(2), 13–18.
- 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. <https://doi.org/10.31937/ti.v12i2.1689>
- Anggraini, D. (2021). Dampak Covid-19 Terhadap Perubahan Harga Saham. *Jurnal Bisnis, Ekonomi, Manajemen, Dan Kewirausahaan*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.52909/jbemk.v1i1.22>
- Arianto, F. S. D., & P, N. (2020). Prediksi Kasus Covid-19 Di Indonesia Menggunakan Metode

- Backpropagation Dan Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Teknologi Informasi*, 4(1), 120–127.
- Covid Kaltim. (2021). Dinas Komunikasi Dan Informatika Provinsi Kalimantan Timur.
- Dewi, K. S. K., & Suwena, K. R. (2019). Analisis Peramalan Tingkat Jumlah Tamu Menginap Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Di Villa X Di Desa Gobleg, Kabupaten Buleleng Tahun 2018. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*, 9(2), 335. <https://doi.org/10.23887/jjpe.v9i2.20082>
- Gibran, C. M., Setiyawati, S., & Liantoni, F. (2021). Prediksi Penambahan Kasus Covid-19 di Indonesia Melalui Pendekatan Time Series Menggunakan Metode Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(1), 112. <https://doi.org/10.32493/informatika.v6i1.9442>
- Ginantra, N. L. W. S. R., & Anandita, I. B. G. (2019). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang. *Sains Komputer Dan Informatika*, 3(September), 433–441.
- Handoko, W. (2019). Prediksi Jumlah Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Metode Single Exponential Smoothing (Studi Kasus: Amik Royal Kisaran). *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 5(2), 125–132. <https://doi.org/10.33330/jurteks.v5i2.356>
- Hudaningsih, N., Firda Utami, S., & Abdul Jabbar, W. A. (2020). Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil Pt.Sunthi Sepurimenggunakan Metode Single Moving Average Dan Single Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika, Teknologi Dan Sains*, 2(1), 15–22. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v2i1.554>
- Kusbianto, D., Pramudhita, A., & Nurhalimah. (2020). Perbandingan Metode Fts Dan Ma Pada Peramalan Persediaan Beras. *Jurnal Informatika Polinema*, 6(3), 29–36. <https://doi.org/10.33795/jip.v6i3.314>
- Manurung, N., Ashari Dalimunthe, R., Prodi Sistem Informasi, M., Royal, S., Sistem Komputer, P., & Teknik Komputer, P. (2021). PERAMALAN KASUS BARU PENDERITA HIPERTENSI DI KECAMATAN RAWANG PANCA ARG A DENGAN TEKNIK SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING. In *Journal of Computer)Online* (Vol. 1, Issue 3). <http://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/j-com>
- Muttaqin, M. Z., Idris, U., Selly, M., & Suryanti, D. (2020). Kondisi Pengusaha Muda Indonesia Di Tengah Pandemi Covid-19 (Work From Home Dan Strategi Survive). *Jurnal Ilmu Pendidikan PKn Dan Sosial Budaya*, 4(1), 59–69.
- Nasional, K. P. C. 19 dan P. E. (2021). *KPC PEN*. 03 Juni 2021.
- Rahmadani, F., & Pardede, A. M. H. (2021). *Jaringan Syaraf Tiruan Prediksi Jumlah Pengiriman Barang Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus : Kantor Pos Binjai)*. 5(1), 100–106.
- Salehudin, M. (2020). Dampak Covid-19: Guru Mengadopsi Media Sosial Sebagai E-Learning Pada Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.22373/jm.v10i1.6755>
- Santiari1, N. P. L., & Rahayuda2, I. G. S. (2021). Analisis Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Single Moving Average dalam Peramalan Pemesanan. *Openjournal*, 6(2), 7. <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika/article/view/10135f>
- Santoso, A. B., Rumatna, M. S., & Isnaningtyas, K. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Analisa Peramalan Penjualan. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(2), 756. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i2.2951>
- Sifriyani, & Rosadi, D. (2020). Pemodelan Susceptible Infected Recovered (Sir) Untuk Estimasi Angka Reproduksi Covid-19 Di Kalimantan Timur Dan Samarinda. *Jurnal Media Statistika*, July, 1–13.
- Wahyudi, E., & Utami, R. (2021). Metode Single Exponential Smoothing untuk Aplikasi Prediksi sebagai Langkah Perencanaan Strategi Penjualan pada ABC Furniture. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan ...*, 119–126. <https://ejournal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/2214%0Ahttps://ejournal.itats.ac.id/sntekpan/article/download/2214/1888>