Institute of Research and Community Service, Universitas Lancang Kuning
JITaCS: Journal of Information Technology and Computer Science
Journal Homepage: https://journal.unilak.ac.id/index.php/JITACS
E-ISSN: 2809-6746

Prediksi Kasus Covid-19 Di Indonesia Menggunakan Metode Double dan Triple Exponential Smoothing

Prediction of Covid-19 Cases in Indonesia Using Double and Triple Exponential Smoothing Methods

Guntoro[1*], Lisnawita[2], Loneli Costaner[3]

[1,2,3]Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning, Indonesia

Corresponden E-Mail: [1]guntoro@unilak.ac.id

Makalah: Diterima 15 Juni 2023; Diperbaiki 20 Juni 2023; Disetujui 25 Juni 2023

Abstrak

Penyebaran Covid-19 berawal di Kota Wuhan, China pada Desember 2019 dan telah menyebar ke seluruh negara di dunia, salah satunya adalah Indonesia. Covid-19 menyebar di Indonesia sekitar bulan maret 2020 dan hingga sekarang tahun 2021 masih menghadapi pandemi ini. Untuk mengatasi penyebaran kasus Covid-19 di Indonesia, pada penelitian ini akan melakukan prediksi dengan menggunakan metode double dan triple exponential smoothing. Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis masalah, pengumpulan data, praproses data, prediksi menggunakan metode Double dan Triple Exponential Smoothing, pemodelan data dan perhitungan akurasi. Data penelitian ini adalah mulai Januari hingga September 2021 yang berasal dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan menggunakan metode Double Exponential Smoothing dengan nilai alpha (level) 1,22267 dan lamda (trend) 0.00620, didapatkan tingkat akurasi MAPE 14 (2%), MAD 1871 dan MSD 9889443. Sedangkan pengujian menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing dengan nilai alpha 0.2 dan lamda 0.2, didapatkan tingkat akurasi MAPE 13 (1.8%), MAD 1658 dan MSD 9177806. Hasil prediksi selama 7 hari, bahwa kasus Covid-19 mengalami penurunan.

Kata kunci: Covid-19, Indonesia, Double Exponential Smoothing, Triple Exponential Smoothing.

Abstract

Covid-19 spread began in the Chinese city of Wuhan in December 2019 and has since spread to all countries around the world, including Indonesia. Covid-19 first appeared in Indonesia in March 2020, and the country is still dealing with the pandemic as of 2021. This study will make predictions using the double and triple exponential smoothing methods to combat the spread of Covid-19 cases in Indonesia. Problem analysis, data collection, data preprocessing, prediction using the Double and Triple Exponential Smoothing methods, data modeling, and accuracy calculations are all stages of this research. The National Disaster Management Agency provided data for this study from January to September 2021. (BNPB). The accuracy level of MAPE 14 (2 percent), MAD 1871, and MSD 9889443 was obtained based on the results of tests performed using the Double Exponential Smoothing method with an alpha (level) value of 1.22267 and a lamda (trend) value of 0.00620. The test, which employed the Triple Exponential Smoothing Method with alpha values of 0.2 and lamda values of 0.2, yielded an accuracy rate of MAPE 13 (1.8 percent), MAD 1658, and MSD 9177806. Prediction results show that Covid-19 cases have decreased over the last seven days.

Keywords: Covid-19, Indonesia, Double Exponential Smoothing, Triple Exponential Smoothing)

1. Pendahuluan

Penyebaran Coronavirus (Covid-19) berawal di Kota Wuhan, China pada Desember 2019 dan telah menyebar ke hampir seluruh negara di dunia. Virus Covid-19 merupakan penyakit yang menyebar dengan sangat cepat. WHO (Organisasi Kesehatan Dunia) telah menetapkan sejak Maret 2020 bahwa Covid-19 adalah pandemi (Watratan et al., 2020). Hingga saat ini Februari 2021, virus Covid-19 telah menginfeksi sebanyak 110 juta jiwa, 62 juta sembuh dan 2,43 juta meninggal dunia. Virus tersebut juga menjadi permasalahan negara-negara yang ada diseluruh dunia. Salah satunya adalah Indonesia.

Pada Maret 2020, kasus Covid-19 telah menyebar di Indonesia sekitar dan terus menyebar ke seluruh provinsi.

Berdasarkan data BNPB, jumlah yang telah terinfeksi sebanyak 1,24 juta jiwa, 1,05 juta sembuh dan 33.788 meninggal dunia. Pemerintah pusat hingga daerah terus menerapkan social distancing, PSBB (Pembatasan Sosial berskala Besar), mewajibkan masyarakat memakai masker, cuci tangan, menghindari keramaian, hingga pada awal tahun 2021 pemerintah melakukan vaksinasi kepada masyarakat, namun kasus Covid-19 terus meningkat.

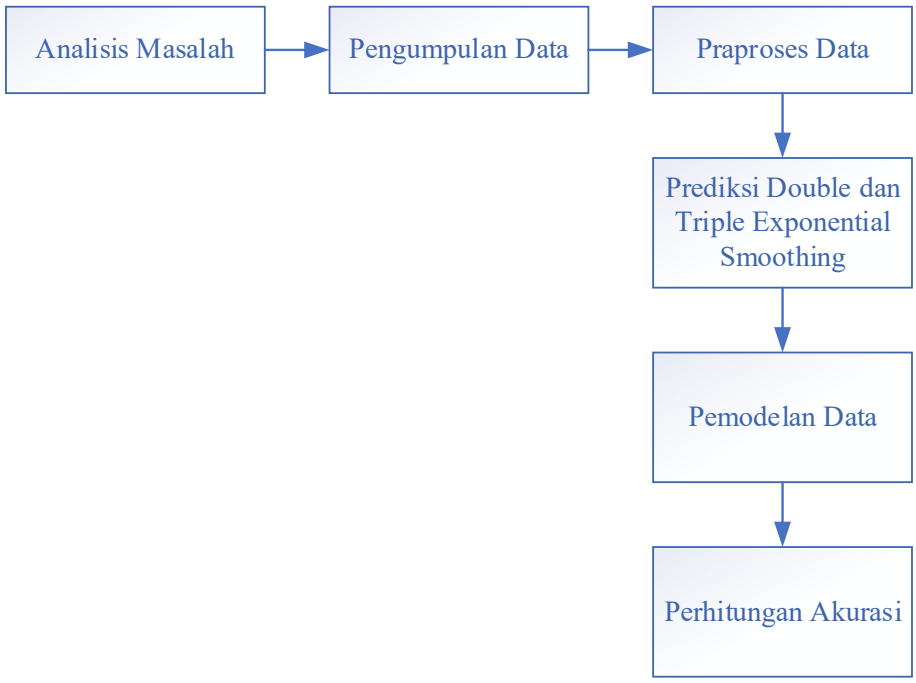
Langkah yang bisa dilakukan adalah membantu mengatasi virus Covid-19 dengan memprediksi jumlah penderitanya. Prediksi adalah langkah untuk mengetahui tingkat penyebaran covid-19 di masa datang (Watratan et al., 2020). Dengan prediksi tersebut, pemerintah dapat melaksanakan kebijakan yang perlu segera dilaksanakan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi adalah metode forecasting. Terdapat banyak metode dalam forecasting, salah satunya adalah Pemulusan Eksponensial (Exponential Smoothing) (Nugroho Arif Sudibyo et al., 2020).

Pemulusan Eksponensial (Exponential Smoothing) adalah pengembangan rata-rata bergerak dan biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah deret waktu. Peramalan menggunakan pemulusan eksponensial dilakukan dengan perhitungan berulang secara terus menerus menggunakan data terbaru. Ada beberapa jenis Exponential Smoothing, yaitu single, double dan triple (Anggela, Supriyanti; Aden, 2020).
Menurut penelitian (Widjaya et al., 2021) berjudul "Sistem Prediksi Jumlah Pasien Covid-19 Menggunakan Metode Trend Least Square Berbasis Web", Adapun hasil penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang dapat memprediksi pasien Covid-19 menggunakan metode Trend Least Squeare di wilayah Indonesia. Penelitian (Al Ihsan et al., 2020) yang berjudul "Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Metode Holt untuk Prediksi Kasus COVID-19 di Indonesia", melakukan perbandingan terhadap kasus Covid-19 menggunakan Metode Single Exponential Smoothing dan Metode Holt. Adapun hasil dari peramalan yang dilakukan bahwa metode Single Exponential Smooting dan metode Holt tidak cocok untuk meramalkan kasus virus Covid-19 di Indonesia. Penelitian (Hayuningtyas, 2020), dengan judul "Implementasi Metode Triple Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Alat Kesehatan". Penelitian (Andrian et al., 2020), melakukan prediksi menggunakan metode Triple Exponential Smoothing pada kasus penjualan alat kesehatan. Penelitian (Pakpahan et al., 2020) melakukan Prediksi Jumlah Penduduk Miskin Kalimantan Timur Menggunakan Single dan Double Exponential Smoothing. Penelitian (Ngurah Diksa, 2021), Peramalan Gelombang Covid 19 Menggunakan Hybrid Nonlinear Regression Logistic – Double Exponential Smoothing di Indonesia dan Prancis

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi kasus Covid-19 di Indonesia dengan menggunakan Metode Double dan Triple Exponential Smoothing.

2. Metode

Pada penelitian ini ada beberapa tahapan yaitu Analisis Masalah, Pengumpulan Data, Praproses Data, Prediksi Double dan Triple Exponential Smoothing, Pemodelan Data dan Perhitungan Akurasi. Adapun tahapannya terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Metode Penelitian

2.1 Analisis Masalah

Pada langkah ini merupakan tahap analisis masalah terkait jumlah kasus Covid-19 di Indonesia apakah mengalami kenaikan atau penurunan. Dalam hal ini juga menganalisis permasalahan penyebaran Covid-19 di Indonesia. Berdasarkan Permasalahan yang didapatkan, selanjutnya akan dilakukan analisis untuk mengetahui bagaimana cara menyelesaikan terhadap masalah tersebut.

2.2 Pengumpulan Data

Data jumlah kasus Covid-19 di peroleh dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melalui web resmi https://bnpb-inacovid19.hub.arcgis.com/ yang berisikan informasi jumlah kasus positif Covid-19. Adapun data yang digunakan adalah sejak tanggal Januari 2021 hingga September 2021

2.3 Praproses Data

Pada tahap ini akan dilakukan transformasi data ke format yang lebih mudah sehingga bisa mendapatkan nilai yang akurat. Dalam tahap proproses data akan dilakukan pengecekan data Covid-19. Pada tahap ini juga dilakukan pemeriksaan apa ada data yang hilang, tidak bernilai atau ada data yang perlu dihilangkan.

2.4 Prediksi Double dan Triple Exponential Smoothing

Pada tahap ini akan dilakukan dua tahapan yaitu prediksi menggunakan metode Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smooting. Pada tahap ini bertujuan untuk mencari nilai aplha yang terbaik dan tingkat error paling kecil. Data yang digunakan adalah data kasus Covid-19 di Indonesia dari bulan Januari 2021 hingga September 2021

2.5 Pemodelan Data

Pada tahap ini dilakukan pemodelan data berdasarkan hasil prediksi yang telah dilakukan menggunakan metode metode Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smooting berupa presentasi error. Pemodal data berfungsi untuk mempresentasi data agar mudah dipahami.

2.6 Perhitungan Akurasi

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan akurasi terhadap prediksi kasus Covid-19 di Indonesia. Dalam perhitungan akurasi ini digunakan Mean Absolute Precetage Error (MAPE). MAPE digunakan untuk menghitung kesalahan dengan cara menghitung presentasi data aktual dengan data peramalan.

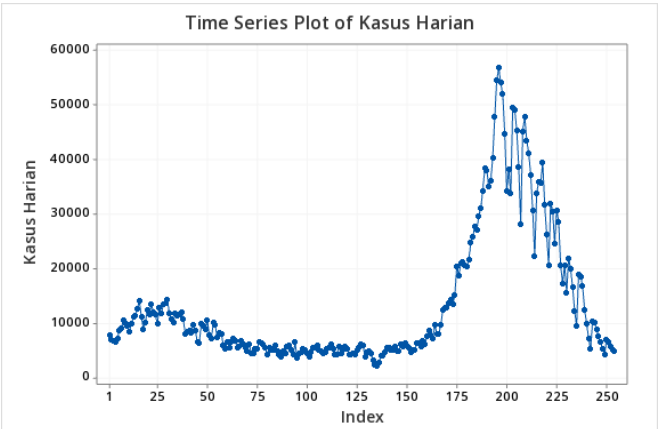
2.7 Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Untuk melakukan pengelohan data prediksi Covid-19 di Indonesia dengan metode Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smooting, pada penelitian ini menggunakan Perangkat Keras: Laptop Macbok Pro 2012 dengan RAM 16 GB dan SSD 512 GB. Sedangkan perangkat lunak: Minitab 19

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Gambaran Covid-19 di Indonesia

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data harian total kasus Covid 19 di Indonesia. Pada penelitian ini menggunakan data Covid-19 mulai bulan Januari hingga September 2021. Adapun gambaran kasus harian Covid-19 di Indonesia seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Time Series Plot Kasus Harian Covid-19 di Indonesia

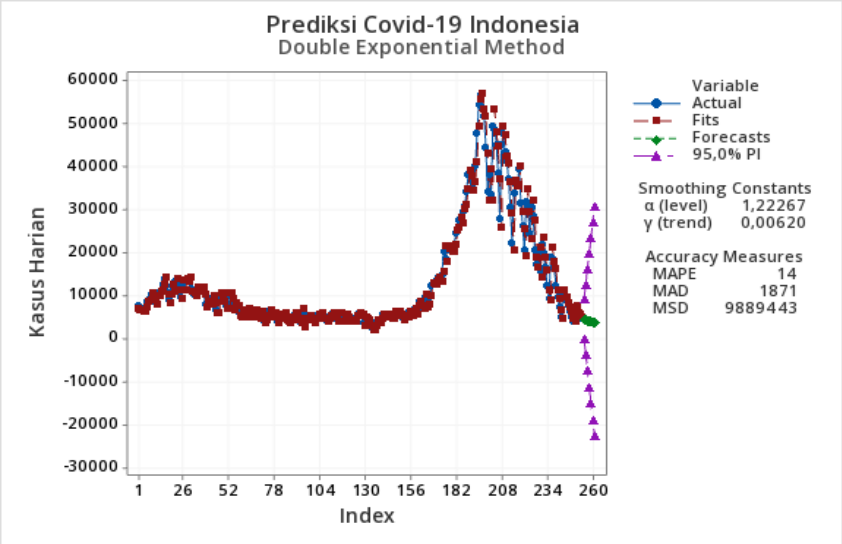
Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa kasus Covid-19 di Indonesia mengalami penurunan. Jumlah penderita Covid-19 setiap harinya mengalami penurunan, tetapi terjadi kenaikan sekitar pertengahan tahun 2021. Adapun kasus harian Covid-19 tersebar di 34 Provinsi.

3.2 Analisis Double Exponential Smoothing

Pada pengujian dengan metode Double Exponential Smoothing menggunakan nilai alpha (level) dan lamda (trend) masing-masing adalah sebesar 1,22267 dan 0,00620. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan tingkat akurasi didapatkan MAPE 14 (2%), MAD 1871 dan MSD 9889443. Seperti terlihat pada Tabel 1 dan Gambar 2, bahwa hasil peramalan selama 7 hari kedepan menunjukkan kasus Covid-19 mengalami penurunan.

Tabel 1 Hasil Peramalan dengan Double Exponential Smoothing

Period	Forecast	Lower	Upper
255	4869,41	285,0	9453,8
256	4780,15	-3360,2	12920,5
257	4690,90	-7106,5	16488,3
258	4601,65	-10882,3	20085,6
259	4512,40	-14670,7	23695,5
260	4423,15	-18465,5	27311,8
261	4333,90	-22264,1	30931,9



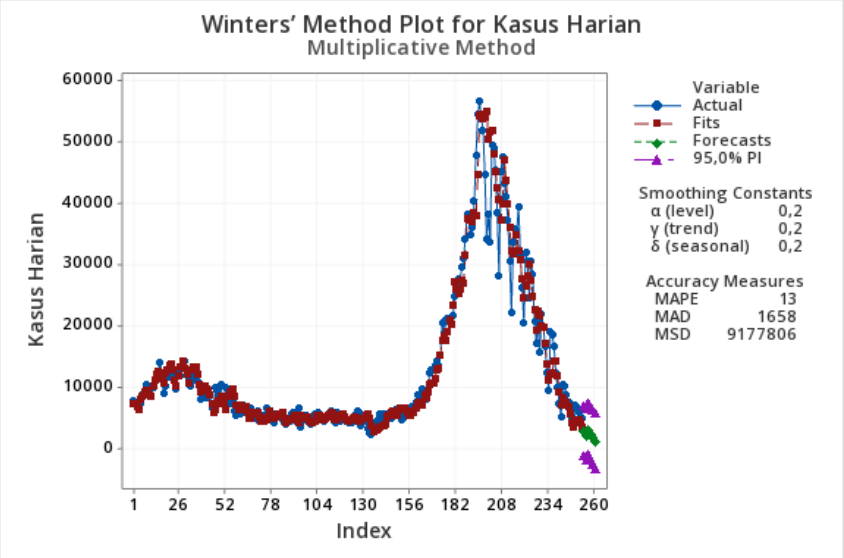
Gambar 1. Plot Hasil Peramalan Metode Double Exponential Smoothing

3.3 Analisis Triple Exponential Smoothing

Pada pengujian dengan metode triple exponential smoothing menggunakan nilai alpha (level) 0,2, lamda (trend) 0,2 dan delta 0.2. Berdasarkan hasil pengujian tingkat akurasi yang didapatkan adalah MAPE 13 (1,8%), MAD 1658 dan MSD 9177806. Seperti terlihat pada Tabel 2 dan Gambar 3, bahwa hasil peramalan selama 7 hari kedepan menunjukkan kasus Covid-19 mengalami penurunan.

Tabel 2. Hasil Peramalan Metode Triple Exponential Smoothing

Period	Forecast	Lower	Upper
255	3160,61	-901,47	7222,68
256	2532,84	-1592,87	6658,56
257	3474,82	-721,85	7671,49
258	3038,14	-1236,45	7312,72
259	2651,33	-1707,75	7010,40
260	2157,65	-2292,13	6607,43
261	1628,16	-2918,15	6174,47



4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada peramalan Covid-19 menggunakan metode Double Exponential Smoothing dengan nilai alpha (level) 1,22267 dan lamda (trend) 0.00620, didapatkan tingkat akurasi MAPE 14 (2%), MAD 1871 dan MSD 9889443. Sedangkan pengujian menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing dengan nilai alpha 0.2 dan lamda 0.2, didapatkan tingkat akurasi MAPE 13 (1.8%), MAD 1658 dan MSD 9177806. Hasil menunjukkan bahwa kedua metode ini dapat digunakan untuk memprediksi kasus harian Covid-19 di Indonesia. Berdasarkan hasil peramalan selama 7 hari kedepan bahwa kasus Covid-19 juga mengalami penurunan..

Referensi

[1] 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

[2] Andrian, F., Martha, S., & Rahmayuda, S. (2020). Sistem Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing. *Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, *08*(01), 112–121.

[3] Anggela, Supriyanti; Aden, A. (2020). PREDIKSI JUMLAH CALON PESERTA DIDIK BARU MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DARI BROWN:(Study Kasus: SD Islam Al-Musyarrofah Jakarta). *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, *1*(1), 56–62. https://doi.org/10.46306/lb.v1i1

[4] Hayuningtyas, R. Y. (2020). Implementasi Metode Triple Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Alat Kesehatan. *EVOLUSI : Jurnal Sains Dan Manajemen*, *8*(1), 29–35. https://doi.org/10.31294/evolusi.v8i1.7404

[5] Ngurah Diksa, I. G. B. (2021). Peramalan Gelombang Covid 19 Menggunakan Hybrid Nonlinear Regression Logistic – Double Exponential Smoothing di Indonesia dan Prancis. *Jambura Journal of Mathematics*, *3*(1), 37–51. https://doi.org/10.34312/jjom.v3i1.7771

[6] Nugroho Arif Sudibyo, Ardymulya Iswardani, Arif Wicaksono Septyanto, & Tyan Ganang Wicaksono. (2020). Prediksi Inflasi Di Indonesia Menggunakan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing Dan Double Exponential Smoothing. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, *1*(2), 123–129. https://doi.org/10.46306/lb.v1i2.25

[7] Pakpahan, H. S., Basani, Y., & Hariani, R. R. (2020). Prediksi Jumlah Penduduk Miskin Kalimantan Timur Menggunakan Single dan Double Exponential Smoothing. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, *15*(1), 47–51.

[8] Watratan, A. F. B., Puspita, A., & Moeis, D. (2020). Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk

Memprediksi Tingkat Penyebaran Covid-19 Di Indonesia. *Journal of Applied Computer Science and Technology (Jacost)*, *1*(1), 7–14.

[9] Widjaya, J. S., R, D. A., & Sari, S. R. P. (2021). Sistem Prediksi Jumlah Pasien Covid-19 Menggunakan Metode Trend Least Square Berbasis Web. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, *10*(1), 39–51.