

Predicting the Number of People Exposed to Covid 19 with the Newton Gregory Maju Polynomial Interpolation Method

F. Anthon Pangruruk^{1*}, Simon P. Barus²
Universitas Matana

Corresponding Author: F. Anthon Pangruruk

antpangruruk@matanauniversity.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: Prediction, Covid-19, Interpolation, Newton Gregory Maju

Received : 08, November

Revised : 29, November

Accepted: 28, December

©2022 Pangruruk, Barus: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

Since March 2020 until now the Corona Virus (Covid-19) is still running rampant and even new variants have appeared. The increase in people exposed to this virus can cripple the community's economy. The government must be able to anticipate the increasingly high spread of Covid-19. Therefore, a prediction model is needed for the number of people exposed to Covid-19 so that the government can anticipate it as a preventive measure. Research that has been carried out since early 2021 using the Monte Karlo, Arima, K-Nearest Neighbors methods, Time Series Analysis, Winter and Artificial Neural Networks. Furthermore, the researchers predicted the number of people exposed to Covid-19 using the Newton Gregory Maju interpolation method. The prediction results for the DKI Jakarta area in March 2022 are based on historical data for January - February 2022 with the smallest error of 2.17%, the highest error of 46.28% and the average error of 17.27%.

Memprediksi Jumlah Orang Terpapar Covid 19 dengan Metode Interpolasi Polinom Newton Gregory Maju

F. Anthon Pangruruk^{1*}, Simon P. Barus²

Universitas Matana

Corresponding Author: F. Anthon Pangruruk

antpangruruk@matanauniversity.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Prediksi, Covid-19, Interpolasi, Newton Gregory Maju

Received : 08, November

Revised : 29, November

Accepted: 28, December

©2022 Pangruruk, Barus: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Sejak bulan Maret 2020 hingga sekarang Virus Corona (Covid-19) masih terus merajalela bahkan muncul varians baru. Peningkatan orang yang terpapar virus ini dapat melumpuhkan perekonomian masyarakat. Pemerintah harus dapat mengantisipasi akan penyebaran Covid-19 yang semakin tinggi. Oleh sebab itu dibutuhkan model prediksi jumlah orang terpapar Covid-19 agar pemerintah dapat melakukan antisipasi sebagai tindakan preventif. Penelitian yang telah dilakukan sejak awal tahun 2021 dengan menggunakan metode Monte Karlo, Arima, K-Nearest Neighbors, Analisis Time Series, Winter dan Jaringan Syaraf Tiruan. Selanjutnya peneliti melakukan prediksi jumlah orang terpapar Covid-19 dengan metode interpolasi Newton Gregory Maju. Hasil prediksinya untuk wilayah DKI Jakarta bulan Maret 2022 berdasarkan data histori bulan Januari - Februari 2022 dengan galat terkecil 2,17%, galat tertinggi 46,28% dan rerata galatnya 17,27%.

PENDAHULUAN

Manusia dapat diartikan sebagai sistem terbuka yang merespon terhadap stimulus atau rangsangan baik yang bersumber dari lingkungan internal maupun eksternal. Proses interaksi ini dikenal sebagai adaptasi untuk memelihara kemampuan daya tahan tubuh. Manusia memiliki kemampuan beradaptasi baik secara biologis maupun psikologis (Nawangwulan, 2016). Coronavirus Disease (Covid-19) adalah virus RNA untai positif yang besar, berselubung, dan dapat dibagi menjadi 4: *alfa*, *beta*, *delta*, dan *gamma*; dimana *alfa* dan *beta* adalah jenis yang menginfeksi manusia (Nemmara & Thompson, 2018). Tidak hanya menginfeksi, tetapi penyakit ini juga menular. Penyakit ini menginfeksi sistem pernapasan, seseorang yang memiliki penyakit bawaan seperti penyakit jantung, diabetes dan kanker akan lebih tinggi resiko mengalami penyakit yang lebih serius akibat virus ini (Qomariasih, 2021). Media penularan virus ini yakni melalui tetesan air liur atau keluarnya cairan dari hidung ketika seseorang yang terinfeksi bersin atau batuk. Belum diketahui secara jelas mengenai prevalensi penyakit ini, disebabkan saat ini prevalensi penyakit Covid-19 sangat dinamis (Niehus, 2020). Saat ini dunia tengah dilanda wabah yang sangat serius, yaitu wabah pandemik Corona Virus atau disebut juga dengan Covid-19. Pandemi Covid-19 ini telah meluas ke hampir seluruh negara di dunia. Pandemi ini meluas dengan sangat cepat karena penyebarannya terjadi dari manusia ke manusia (Arianto, 2020).

Keberadaan virus Covid-19 di Indonesia sejak bulan Maret 2020 hingga saat ini sangat mempengaruhi kehidupan masyarakat dan merubah paradigma khususnya dalam meningkatkan imun dan menjaga kesehatan tubuh. Masyarakat harus melakukan Protokol Kesehatan (ProKes) yang dicanangkan pemerintah dengan jargon 3M yaitu Memakai Masker, Mencuci Tangan, dan Menjaga Jarak. Hal ini dilakukan pemerintah dalam rangka menekan laju penyebaran virus Corona dan menurunkan banyaknya orang yang terpapar virus Corona. Keterpaparan virus Corona yang begitu cepat dan banyak sehingga melumpuhkan kegiatan-kegiatan perekonomian bangsa, usaha-usaha industri, pariwisata bahkan kegiatan kerohanian. Pemerintah mencanangkan untuk berbagai wilayah melakukan *lockdown*, bekerja dari rumah, belajar dari rumah, beribadah dari rumah dan tetap tinggal dirumah kecuali ada kegiatan yang sangat mendesak. Kebijakan-kebijakan lainpun diambil pemerintah seperti Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) , dan bahkan PPKM darurat yang diberlakukan di Jawa dan Bali mengingat terjadi gelombang kedua pandemi Covid-19 dengan varians yang baru.

Tindakan-tindakan yang bisa dilakukan oleh pemerintah baik strategi yang bersifat preventif (pencegahan), promotif (pemberdayaan), dan kuratif (pengobatan) yang berhubungan dengan kesehatan warga negara maupun strategi pemberian Jaring Pengaman Sosial (JPS) di tengah situasi pandemi agar warga negara merasa tercukupi secara ekonomi, karena dampak lain dari pandemik Covid-19 bukan hanya terkait krisis kesehatan akan tetapi krisis ekonomi juga merupakan hal yang pasti terjadi (Wahidah I, etl 2020).

Salah satu komponen penting dalam perencanaan adalah estimasi demand. Dalam hal ini, demand adalah jumlah pasien terjangkit COVID-19 (Albana, 2019). Signifikansi peningkatan jumlah orang yang terpapar Covid-19 tentunya sangat berpengaruh terhadap ketersediannya obat-obatan, oksigen, tenaga medis dan rumah sakit sebagai tempat perawatan pasien yang terpapar. Jika jumlah orang yang terpapar Covid-19 tidak diantisipasi sebelumnya maka pemerintah akan mengalami kesulitan dan dapat mengakibatkan tak terlayannya dengan baik pasien yang positif Covid-19. Pemerintah juga harus memikirkan dampak ekonomi akibat pandemi Covid-19 yang terjadi dalam masyarakat baik warga yang positif maupun yang belum terpapar virus ini.

Oleh sebab itu dibutuhkan prediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19 agar pemerintah dapat melakukanantisipasi sebagai tindakan preventif agar pemerintah siap dalam menghadapi lonjakan pasien positif Covid-19 dan terhindar dari kekacauan yang mungkin saja bisa terjadi. Dalam peramalan kasus Covid 19 baik itu terkait informasi puncak dari terjadinya kasus Covid 19 dan ramalan terkait akan berakhirnya pandemik kasus covid 19 yang berada pada Negara yang mengalami satu gelombang maupun dua gelombang merupakan hal penting bagi penanggung jawab suatu Negara (Diksa Ngurah, 2021).

Sehubungan dengan permasalahan ini, peneliti mencoba melakukan prediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19. Penelitian-penelitian terdahulu yang sudah dilakukan dalam memprediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19 atau penyakit lainnya. Mereka sudah banyak menggunakan metode dalam memprediksi jumlah orang yang terpapar diantaranya dengan menggunakan metode Monte Karlo, metode Hybrid Nonlinear Regression Logistic - Double Exponential Smoothing, metode Arima, metode BackPropagation dan Fuzzy Tsukamoto, metode K-Nearest Neighbors, Analisis Time Series Metode Winter dan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Long Short Time Memory (LSTM). Namun dalam banyak kasus, metode-metode ini tidak dapat sepenuhnya menyesuaikan data aktual dan akurasi yang diprediksi sangat rendah, padahal akurasi prediksi adalah hal yang sangat penting dalam mengurangi penyebaran COVID-19 (Deviani P, 2020).

Penelitian yang peneliti lakukan sejak tahun 2018 sesuai dengan peta jalan penelitian prodi Statistika yang mengarah pada peramalan data time series, data sains dan aktuaria. Peneliti melakukan penelitian peramalan (prediksi) dengan menggunakan metode numerik dalam interpolasi. Penelitian yang sudah dilakukan dalam memprediksi harga saham dan jumlah pencapaian mahasiswa baru dengan menggunakan interpolasi Lagrange.

Walaupun sudah banyak peneliti sebelumnya yang melakukan prediksi jumlah orang yang terpapar atau jumlah kasus positif Covid-19, namun peneliti akan melakukan juga prediksi terhadap jumlah orang yang terpapar Covid-19. Peneliti akan memprediksi dengan pendekatan metode yang berbeda dimana metode ini tidak banyak menggunakan variable-variabel. Hanya membutuhkan pasangan titik-titik yang ditentukan berdasarkan pada data yang sudah terjadi atau data histori. Metode yang peneliti gunakan adalah metode interpolasi Newton Gregory Maju berdasarkan pada data histori

jumlah orang yang terpapar virus ini pada masa lalu. Metode interpolasi Newton Gregory Maju diharapkan dapat menjadi alternatif lain dalam memprediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19 dan memperkaya cara atau metode dalam memprediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19. Dengan Metode interpolasi Newton Gregory Maju cukup sederhana tanpa harus banyak menggunakan parameter dalam proses perhitungan prediksinya yang menggunakan program komputasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Peramalan

Ada 2 hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses pembuatan peramalan yang akurat dan bermanfaat. Pertama ialah pengumpulan data yang relevan berupa informasi yang dapat menghasilkan peramalan yang akurat. Kedua ialah pemilihan teknik peramalan yang tepat yang akan memanfaatkan informasi data yang diperoleh seoptimal mungkin (Lincoln Arsyad, 1994)

Regresi Linier Sederhana

Metode prediksi regresi linier sederhana ini dilakukan dengan cara membentuk persamaan regresi yang digunakan untuk melakukan simulasi prediksi curah hujan menggunakan satu variable independen. Persamaan umum regresi linier sederhana adalah:

$$Y = B_0 + B_1X \dots\dots\dots 1$$

dengan B_0 = konstanta; B_1 = koefisien variabel X ; Y = variabel yang diduga (variabel dependen); dan X = variabel penduga (variabel independen).

Interpolasi dan Ekstrapolasi

Suatu harga atau nilai dengan interval tertentu dapat diperkirakan atau dilakukan penaksiran, yaitu dengan teknik interpolasi dan ekstrapolasi (Septiani, 2011). Perbedaan antara interpolasi dan ekstrapolasi adalah interpolasi memperkirakan harga atau nilai yang ada di dalam tabel yaitu di antara data awal dan data akhir, sedangkan ekstrapolasi memperkirakan harga atau nilai yang ada di luar tabel yaitusebelum data awal atau sesudah data akhir.

Interpolasi adalah salah satu metode pencocokan titikdata dengan sebuah kurva dengan cara membuat kurva cocokan ke setiap titik pada titik-titik data di dalam tabel. Interpolasi bertujuan membangun kurva yangmelalui semua titik-titik data yang dipergunakan. Interpolasi digunakan bila kurva yang dibentuk tersebutdipakai unutm menksir nilai $f(x)$ dengan x berada antara titik-titik data yang diberikan. Dari kurva hasil cocokan tersebut dapat dicari nilai di dalam rentang titik data (x_0, x_n) sedemikian sehingga $(x_0 < x_k < x_n)$, dan disebut nilai interpolasi (Munir, 2015).

Data yang memiliki ketelitian yang sangat tinggi, maka pencocokan kurva yang paling baik adalah kurva yang dapat melalui setiap titik. Hal ini

dilakukan dengan menginterpolasi titik-titik data dengan sebuah fungsi. Bila fungsi yang digunakan berbentuk polinom, maka polinom tersebut dinamakan polinom interpolasi (Pangruruk, 2013). Hal yang sedang dilakukan ini adalah interpolasi dengan polinom. Contoh data yang berketelitian tinggi adalah titik-titik yang dihitung dari fungsi yang telah diketahui atau data tabel yang terdapat dalam acuan ilmiah atau berdasarkan data historis.

Misal, suatu model diperoleh dengan mempergunakan data variable bebas yang memiliki rentang antara 5 s.d. 25, maka prediksi hanya boleh dilakukan bila suatu nilai yang digunakan sebagai input untuk variabel X berada di dalam rentang tersebut. Konsep ini disebut sebagai interpolasi (Pratama, et. al, 2014).

Ekstrapolasi adalah taksiran harga-harga diluar batas yang diamati. Persamaan yang digunakan untuk menentukan fungsi dari data numerik linier menggunakan interpolasi sama dengan menggunakan ekstrapolasi (Pratama, et.al, 2014) yaitu:

$$\frac{(y-y_1)}{(y_2-y_1)} = \frac{(x-x_1)}{(x_2-x_1)} \dots\dots\dots 2$$

dimana:

$y = f(x)$, sementara x merupakan variable bebas, y variabel tak bebas dan $y_2; y_1; x_2; x_1$ merupakan data numerik.

Interpolasi Polinom

Interpolasi adalah taksiran harga-harga diantara titik-titik diskrit didalam bentangan data benar-benar tepat dan pendekatannya adalah mencari kurva tunggal atau sederetan kurva yang tepat melalui titik-titik tersebut (Munir, 2015). Hal ini dilakukan dengan menginterpolasi titik-titik data dengan sebuah fungsi. Bila fungsi yang digunakan berbentuk polinom, maka polinom tersebut dinamakan polinom interpolasi. Hal yang sedang dilakukan ini adalah interpolasi dengan polinom. Contoh data yang berketelitian tinggi adalah titik-titik yang dihitung dari fungsi yang telah diketahui atau data tabel yang terdapat dalam acuan ilmiah atau berdasarkan data historis.

Interpolasi polinom adalah pekerjaan menginterpolasi titik-titik menggunakan kurva yang representasinya adalah polinom. Fungsi interpolasi polinom diantaranya ada 2 yaitu:

1. Menghampiri fungsi rumit jadi lebih sederhana
2. Menggambar kurva

Polinom interpolasi sangat bermanfaat dalam menghitung nilai fungsi untuk semua x, atau nilai fungsi pada x yang tidak terdapat pada hasil percobaan/ pengamatan misalnya dari hasil pengamatan di lapangan atau laboratorium. Dalam proses kerjanya, menentukan koefisien-koefisien polinom interpolasi merupakan pekerjaan yang rumit. Untuk itu, peneliti mengembangkan metode-metode baru agar perhitungannya menjadi lebih sederhana dan teratur.

Interpolasi Polinomial Newton Gregori Maju

Bentuk polinom Newton Gregory Maju merupakan kasus khusus dari polinom Newton, untuk titik- titik yang berjarak sama. Bentuk umum polinom ini adalah:

$$p_n(x) = f(x_0) + f[x_1, x_0](x - x_0) + f[x_2, x_1, x_0](x - x_0)(x - x_1) + \dots + f[x_n, x_{n-1}, \dots, x_1, x_0](x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{n-1}) \dots \dots \dots 3$$

atau dapat ditulis,

$$= f_0 + (x - x_0) \frac{\Delta f_0}{1!h} + (x - x_0)(x - x_1) \frac{\Delta^2 f_0}{2!h^2} + \dots + (x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{n-1}) \frac{\Delta^n f_0}{n!h^n} \dots \dots \dots 4$$

Persamaan (2.3.2) dapat juga ditulis sebagai relasi rekursif :

$$p_n(x) = p_{n-1}(x) + (x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{n-1}) \frac{\Delta^n f_0}{n!h^n} \dots \dots \dots 5$$

jika titik - titik berjarak sama dinyatakan sebagai $x_i = x_0 + ih$, dengan $i = 0, 1, 2, \dots, n$ dan nilai x yang dinterpolasikan adalah $x = x_0 + sh, s \in R$ maka,

$$p_n(x) = f_0 + \frac{sh}{1!h} \Delta f_0 + \frac{s(s-1)h^2}{2!h^2} \Delta^2 f_0 + \dots + \frac{s(s-1)(s-2) \dots (s-n+1)h^n}{n!h^n} \Delta^n f_0 \dots \dots \dots 6$$

atau

$$p_n(x) = f_0 + \frac{s}{1!} \Delta f_0 + \frac{s(s-1)}{2!} \Delta^2 f_0 + \dots + \frac{s(s-1)(s-2) \dots (s-n+1)}{n!} \Delta^n f_0 = \sum_{k=0}^n \binom{s}{k} \Delta^k f_0, \text{ dengan } \binom{s}{0} = 1, \binom{s}{k} = \frac{s(s-1)(s-2) \dots (s-k+1)}{k!} \dots \dots 7$$

Tabel 1. Selisih Maju Newton Gregory

| i | x | $f(x)$ | Δf | $\Delta^2 f$ | $\Delta^3 f$ | $\Delta^4 f$ |
|-----|-------|--------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| 0 | x_0 | f_0 | Δf_0 | $\Delta^2 f_0$ | $\Delta^3 f_0$ | $\Delta^4 f_0$ |
| 1 | x_1 | f_1 | Δf_1 | $\Delta^2 f_1$ | $\Delta^3 f_1$ | |
| 2 | x_2 | f_2 | Δf_2 | $\Delta^2 f_2$ | | |
| 3 | x_3 | f_3 | Δf_3 | | | |
| 4 | x_4 | f_4 | | | | |

Keterangan,

$$\begin{aligned} f_0 = f(x_0) = y_0 & \quad \Delta f_0 = f_1 - f_0 & \quad \Delta^2 f_0 = \Delta f_1 - \Delta f_0 & \quad \Delta^3 f_0 = \Delta^2 f_1 - \Delta^2 f_0 \\ f_1 = f(x_1) = y_1 & \quad \Delta f_1 = f_2 - f_1 & \quad \Delta^2 f_1 = \Delta f_2 - \Delta f_1 & \quad \Delta^3 f_1 = \Delta^2 f_2 - \Delta^2 f_1 \\ \dots & \quad \dots & \quad \dots & \quad \dots \\ f_p = f(x_p) = y_p & \quad \Delta f_p = f_{p+1} - f_p & \quad \Delta^2 f_p = \Delta f_{p+1} - \Delta f_p & \quad \Delta^3 f_p = \Delta^2 f_{p+1} - \Delta^2 f_p \end{aligned}$$

atau bentuk umumnya adalah : $\Delta^{n+1} f_p = \Delta^n f_{p+1} - \Delta^n f_p$

METODOLOGI

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data menunjukkan cara-cara yang dapat ditempuh untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Dalam hal ini dikenal adanya metode pengumpulan data primer dan metode pengumpulan data sekunder (Sugiarto, 2016).

Data primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama baik dari individu atau perseorangan seperti halnya hasil wawancara atau pengisian kuesioner yang biasa dilakukan oleh peneliti. Dalam metode pengumpulan data primer, peneliti melakukan observasi sendiri baik di lapangan maupun di laboratorium. Pelaksanaanya dapat dilakukan melalui survei atau percobaan (Sugiarto, 2016).

Data sekunder merupakan data primer yang diperoleh dari pihak lain atau data primer yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pengumpul data primer atau pihak lain, yang pada umumnya disajikan dalam bentuk tabel-tabel atau diagram-diagram. Data sekunder pada umumnya digunakan oleh peneliti untuk memberikan gambaran tambahan, gambaran pelengkap ataupun diproses lebih lanjut.

Dalam metode pengumpulan data sekunder, observator tidak meneliti langsung, dalam hal ini data didapatkan dari hasil penelitian observator lain atau dari beberapa sumber lain, seperti Badan Pusat Statistik (BPS), mass media, lembaga pemerintah atau lembaga swasta dan lain sebagainya.

Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder Covid-19 yang diperoleh dari SatGas Covid-19 Indonesia melalui link <https://covid19.go.id>

Data sekunder Covid-19 yang digunakan dengan periode waktu bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2022. Data ini akan ditentukan data training untuk mendapatkan model prediksinya dan data testing untuk melakukan prediksi terhadap jumlah orang yang terpapar Covid-19.

Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini hanya bertujuan untuk memperhitungkan pergerakan data runtun waktu Covid-19 di Indonesia. Adapun variabel yang tersedia adalah data pertambahan kasus positif, sembuh dan meninggal setiap harinya. Namun pada penelitian ini pembahasannya lebih difokuskan kepada data banyaknya orang yang terpapar Covid-19 atau positif terinfeksi Covid-19.

Pengolahan Data

Data Covid-19 dari poin 3.2 dan 3.3 diolah dan ditentukan persamaan regresi linier sederhana. Variabel dependen Y adalah Jumlah Terpapar Covid-19 hari ini dan variabel independen X-nya adalah jumlah orang yang terpapar Covid-19 sehari sebelumnya. Persamaan regresi linier yang dihasilkan selanjutnya digunakan untuk mendapatkan data berpasangan untuk variabel input X-nya jumlah orang yang terpapar Covid-19 sehari sebelumnya dan

variabel output Y-nya adalah jumlah orang yang terpapar Covid-19 hari ini. Data berpasangan (X_i, Y_i) ini yang akan digunakan sebagai input dalam interpolasi polinom Newton Gregory Maju.

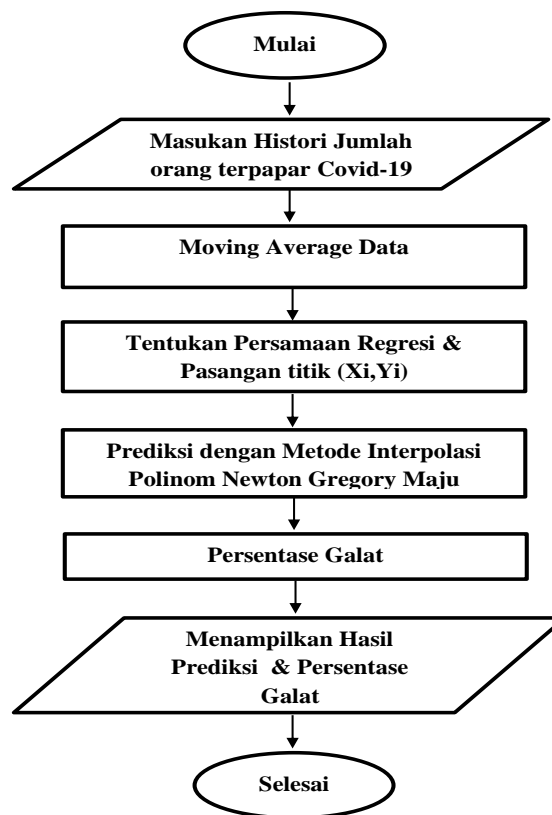
Perhitungan Prediksi

Data berpasangan yang dihasilkan dari poin 3.4 akan digunakan untuk memprediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19 dengan metode perhitungannya menggunakan interpolasi polinom Newton Gregory Maju. Model yang dihasilkan ini akan dihitung dengan menggunakan pemrograman komputasi komputasi.

Menentukan Galat (Error)

Hasil prediksi yang dihasilkan dari poin 3.5 akan dicari selisih antara jumlah orang yang terpapar Covid-19 aktual dengan jumlah orang yang terpapar Covid-19 hasil prediksi. Galat yang dicari adalah galat absolut, yaitu selisih antara jumlah orang yang terpapar Covid-19 aktual dengan jumlah orang yang terpapar Covid-19 hasil prediksi. Semakin kecil galatnya, berarti hasil prediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19 mendekati jumlah orang terpapar Covid-19 aktual dan berlaku sebaliknya.

Flowchart Program Prediksi

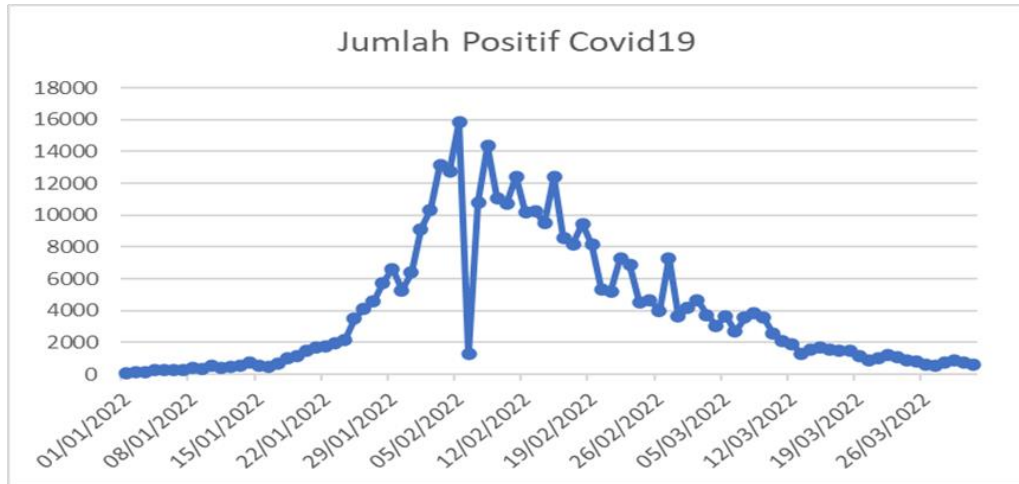


Gambar 1. Diagram Alir Prediksi Orang Terpapar Covid-19

HASIL PENELITIAN

Data Deskriptif

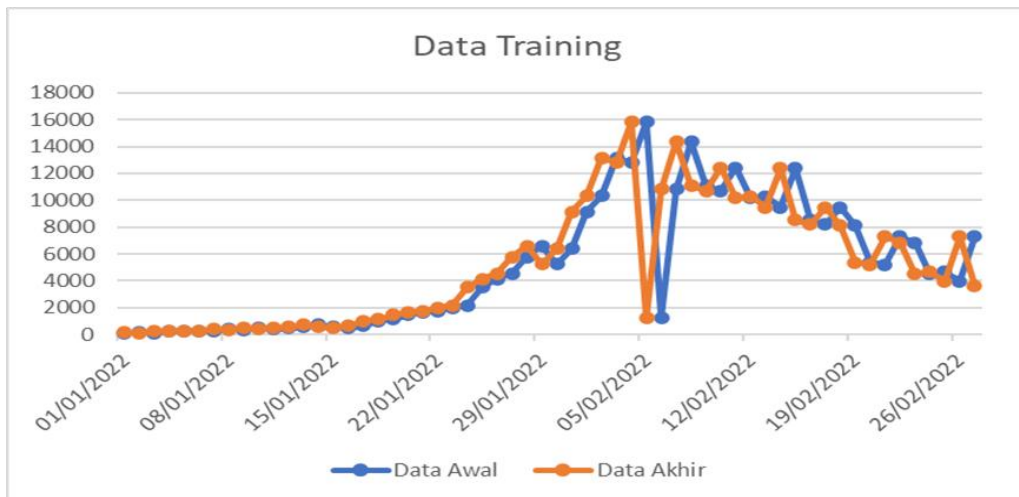
Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diambil dari <http://kawalcovid19.id> dengan periode 1 Januari 2022 sampai dengan 31 Maret 2022. Data mengenai jumlah orang yang terpapar covid 19 untuk wilayah Daerah Khusus Ibu Kota (DKI) Jakarta, dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Data Jumlah Orang Positif Covid DKI Jakarta Januari – Maret 2022

Data Training

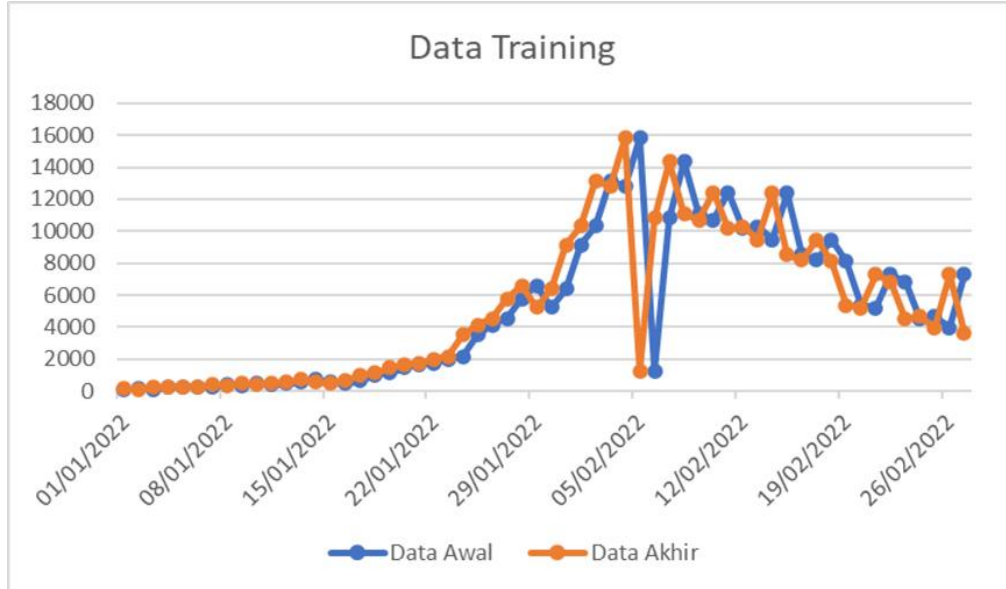
Data training yang digunakan mulai dari tanggal 1 Januari 2022 sampai dengan 28 Februari 2022, diberikan pada gambar 3, sebagai berikut:



Gambar 3. Data Training Jakarta Januari – Februari 2022

Data Testing

Data yang digunakan sebagai data testing (data yang akan diprediksi) mulai dari tanggal 1 hingga tanggal 31 Maret 2022, diberikan pada gambar 4, sebagai berikut:



Gambar 4. Data Testing Jumlah Postif Covid DKI Jakarta Maret 2022

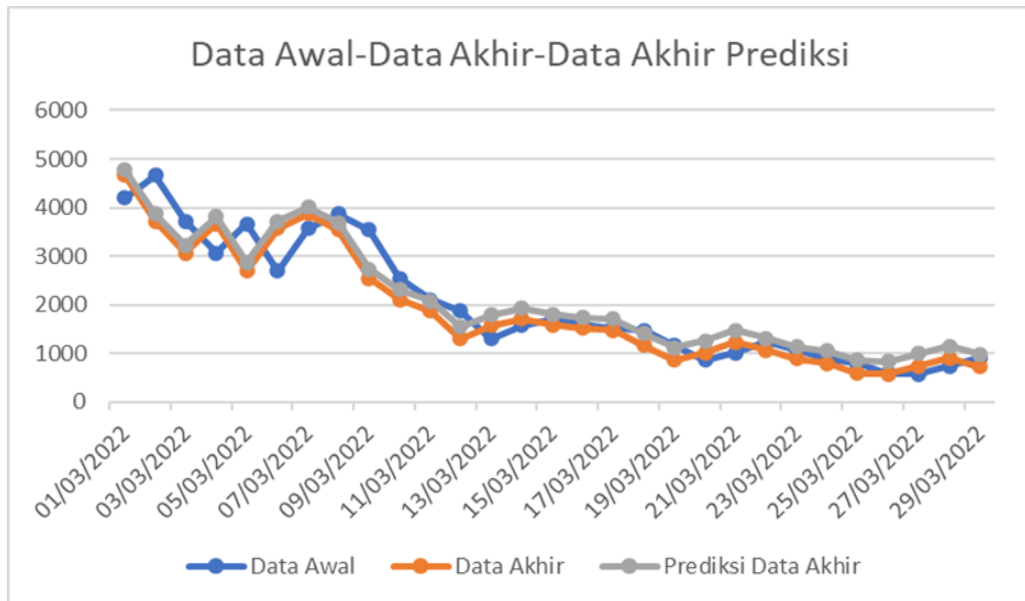
Hasil Prediksi

Hasil prediksi yang diperoleh dengan menggunakan model interpolasi Newton Gregory Maju untuk memprediksi jumlah positif Covid-19 esok hari (data akhir) dan galat (error), diberikan pada Tabel 1, gambar 5 dan gambar 6.

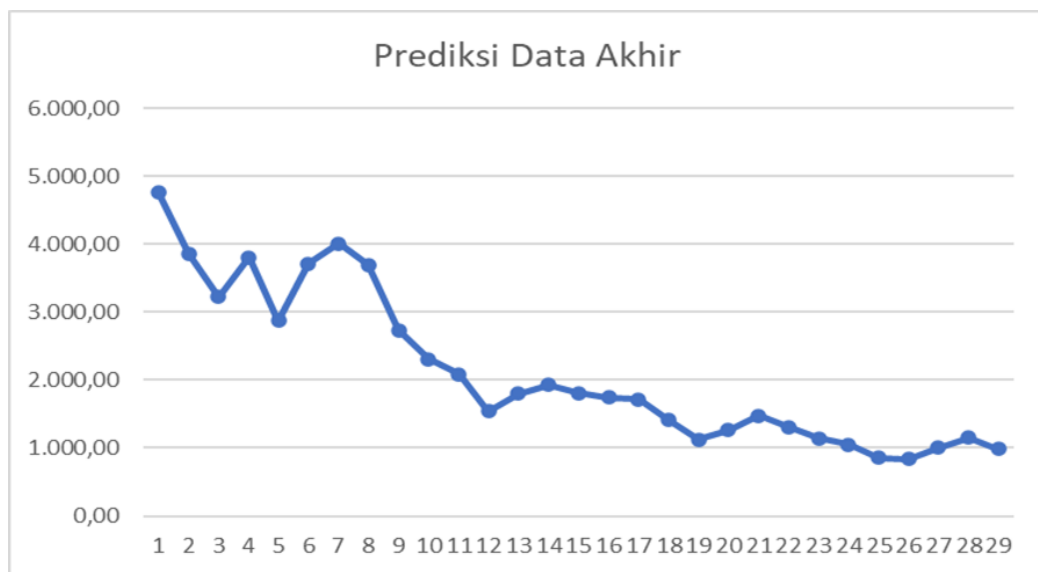
Tabel 2. Hasil Prediksi dan Galat

| No | Tanggal | Data Akhir | Prediksi Data Akhir | Galat (%) |
|-----------------------|------------|------------|---------------------|-------------------|
| 1 | 01/03/2022 | 4669 | 4.770,36 | 2,1709145 |
| 2 | 02/03/2022 | 3727 | 3.866,04 | 3,7306144 |
| 3 | 03/03/2022 | 3059 | 3.224,76 | 5,4187643 |
| 4 | 04/03/2022 | 3669 | 3.810,36 | 3,8528209 |
| 5 | 05/03/2022 | 2693 | 2.873,40 | 6,6988489 |
| 6 | 06/03/2022 | 3569 | 3.714,36 | 4,0728495 |
| 7 | 07/03/2022 | 3872 | 4.005,24 | 3,4411157 |
| 8 | 08/03/2022 | 3549 | 3.695,16 | 4,1183432 |
| 9 | 09/03/2022 | 2548 | 2.734,20 | 7,3076923 |
| 10 | 10/03/2022 | 2105 | 2.308,92 | 9,6874109 |
| 11 | 11/03/2022 | 1874 | 2.087,16 | 11,3745998 |
| 12 | 12/03/2022 | 1307 | 1.542,84 | 18,0443764 |
| 13 | 13/03/2022 | 1571 | 1.796,28 | 14,3399109 |
| 14 | 14/03/2022 | 1706 | 1.925,88 | 12,8886284 |
| 15 | 15/03/2022 | 1583 | 1.807,80 | 14,2008844 |
| 16 | 16/03/2022 | 1516 | 1.743,48 | 15,005277 |
| 17 | 17/03/2022 | 1485 | 1.713,72 | 15,4020202 |
| 18 | 18/03/2022 | 1167 | 1.408,44 | 20,688946 |
| 19 | 19/03/2022 | 867 | 1.120,44 | 29,2318339 |
| 20 | 20/03/2022 | 1012 | 1.259,64 | 24,4703557 |
| 21 | 21/03/2022 | 1235 | 1.473,72 | 19,3295547 |
| 22 | 22/03/2022 | 1067 | 1.312,44 | 23,0028116 |
| 23 | 23/03/2022 | 890 | 1.142,52 | 28,3730337 |
| 24 | 24/03/2022 | 796 | 1.052,28 | 32,1959799 |
| 25 | 25/03/2022 | 594 | 858,36 | 44,5050505 |
| 26 | 26/03/2022 | 573 | 838,2 | 46,2827225 |
| 27 | 27/03/2022 | 742 | 1.000,44 | 34,8301887 |
| 28 | 28/03/2022 | 901 | 1.153,08 | 27,9778024 |
| 29 | 29/03/2022 | 729 | 987,96 | 35,5226337 |
| Error Average: | | | | 17,2721995 |

Perbandingan data jumlah positif data awal (hari ini), riil jumlah positif data akhir (esok hari) dan prediksi jumlah positif akhir (esok hari) dapat dilihat pada gambar 5 dan galat (error) dari hasil prediksi dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 5. Jumlah Positif Covid-19 Awal, Riil Akhir dan Prediksi Akhir



Gambar 6. Galat antara Riil Positif Akhir dengan Prediksi Positif Akhir

PEMBAHASAN

Metode interpolasi Newton Gregory Maju dapat digunakan untuk memprediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19. Metode ini tidak banyak menggunakan parameter. Pendekatan yang dilakukan dengan membuat pasangan data dari persamaan regresi linier yang diperoleh dari data *training* mulai tanggal 1 Januari sampai dengan 28 Februari 2022. Pasangan data ini digunakan untuk menentukan model persamaan interpolasi Newton Gregory Maju dengan terlebih dahulu ditentukan beda untuk data x-nya. Selanjutnya untuk mengujinya digunakan data *testing* mulai tanggal 1 - 31 Maret 2022.

Perhitungan prediksi orang yang terpapar Covid-19 dan penentuan galatnya dilakukan secara komputasi.

Hasil perhitungan prediksi dan galatnya dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan pada tabel 2 terlihat bahwa hasil prediksi yang sangat mendekati terjadi pada tanggal 1 Maret 2022, dimana orang yang terpapar Covid-19 riilnya sebanyak 4669 orang dan hasil prediksinya sebanyak 4770 orang (dilakukan pembulatan) dengan galatnya sebesar 2,17%. Sedangkan galat tertinggi sebesar 46,28%, terjadi pada tanggal 26 Maret 2022, dimana orang yang terpapar Covid-19 riilnya sebanyak 573 orang dan hasil prediksinya sebanyak 838 orang. Galat hasil prediksi orang yang terpapar Covid-19 reratanya sebesar 17,27%.

Galat hasil prediksi walaupun kisarannya diantara 2,17% hingga 46,28% dan reratanya 17,27% memperlihatkan bahwa model sudah cukup baik dalam memprediksi jumlah orang yang positif Covid-19. Sehingga model ini dapat digunakan sebagai model alternatif dan pembanding dalam memprediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Metode interpolasi polinom Newton Gregory Maju dapat digunakan untuk memprediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19 untuk wilayah Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta periode bulan Maret 2022 berdasarkan data histori periode bulan Januari sampai dengan Februari 2022. Hasil prediksinya menunjukkan bahwa galat terkecil sebesar 2,17%, galat tertinggi sebesar 46,28% dan rerata galatnya sebesar 17,27%.

PENELITIAN LANJUTAN

Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan data yang dapat terhubung langsung dengan data populasi dan data dalam bidang kesehatan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang besar untuk Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, dimana sudah mendukung secara moral dan dana serta memberikan arahan yang sangat berarti dari reviewer sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan selesai tepat pada waktunya.

DAFTAR PUSTAKA

- Albana Abduh Sayid ,dan Azhari S. (2019), Prediksi Penyebaran COVID-19 Kota Surabaya dengan Simulasi Monte Carlo, *Journal of Advances in Information and Industrial Technology (JAITT)*, Vol. 2, No. 1
- Arianto Dian F.S, Noviyanti P, (2020), Prediksi Kasus Covid-19 Di Indonesia Menggunakan Metode BackPropagation dan Fuzzy Tsukamoto, *Jurnal Teknologi Informasi* , Vol.4, No.1
- Arsyad, Lincolin. (1994). *Peramalan Bisnis*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta
- Deviani P. (2020), Peramalan Kasus Positif Covid-19 Di Indonesia Menggunakan LSTM, *Jurnal Ilmiah Flash*, Vol. 6 No. 1, 12 – 15.
- Diksa Ngurah I G. B. (2021) Peramalan Gelombang Covid 19 Menggunakan Hybrid Nonlinear Regression Logistic – Double Exponential Smoothing di Indonesia dan Prancis, *Jambura J. Math*. Vol. 3, No. 1, pp. 37-51.
- Lestandy M, Syafa'ah L (2020), Prediksi Kasus Aktif Covid-19 Menggunakan Metode K-Nearest Neighbors, *Sentra III*
- Nawangwulan S, Angesti D (2016), Analisis Time Series Metode Winter Jumlah Penderita Gastroenteritis Rawat Inap Berdasarkan Data Rekam Medis Di RSUD DR. Soetomo Surabaya, *Jurnal Manajemen Kesehatan STIKES Yayasan RS. Dr. Soetomo* Vol. 2 No. 01. 17 – 32.
- Nemmara, V. V, & Thompson, P. R. (2018). Development of Activity-Based Proteomic Probes for Protein Citrullination. *Activity-Based Protein Profiling*, 233-251.
- Niehus, R., De Salazar, P. M., Taylor, A. R., & Lipsitch, M. (2020). Quantifying bias of COVID-19 prevalence and severity estimates in Wuhan, China that depend on reported cases in international travelers. *MedRxiv*.
- Pangruruk F, A. (2013), Memprediksi Pencapaian Penjualan Berdasarkan Besar Biaya Marketing Menggunakan Interpolasi Lagrange. *BiFo*, 9(2), 55 – 59.
- Pratama R, Sianipar H.R, dan Wiryajati K.I (2014), “Pengaplikasian Metode Interpolasi dan Ekstrapolasi, Lagrange, Chebyshev dan Splin Kubik Untuk Memprediksi Angka Pengangguran di Indonesia. *Jurnal Dielektrika*, 1(2), 116 – 121.
- Qomariasih N .(2021), Peramalan Kasus Covid-19 Di DKI Jakarta Dengan Model Arima, *Jurnal Syntax Transformation*, Vol. 2 No. 6
- Rinaldi, Munir. (2015). *Metode Numerik*. Bandung, Informatika.
- Septiani W.P. (2011). “Aplikasi Perhitungan Interpolasi Newton Dengan Borland Delphi 5.0”, *Jurnal Ilmiah Faktor Exacta.*, 4(1), 16 – 28.

Wahidah I, etl (2020), Pandemi Covid-19 : Analisis Perencanaan Pemerintah dan Masyarakat dalam Berbagai Upaya Pencegahan, Jurnal Manajemen dan Organisasi (JMO), Vol. 11 No. 3,179-188.