

Prediksi Jumlah Orang Terpapar Covid-19 Menggunakan Metode Interpolasi Lagrange

F. Anthon Pangruruk,¹⁾ Simon P. Barus²⁾

^{1,2)}Program Studi Matematika

Universitas Matana

Matana University Tower, Jl. CBD Barat Kav. 1, Curug Sangereng,
Kec. Klp. Dua, Kabupaten Tangerang, Banten, 15810

¹⁾ antpangruruk@matanauniversity.ac.id

ABSTRAK

Maret 2020 Badan Kesehatan Dunia menyatakan bahwa dunia mengalami pandemi Virus Corona (Covid-19) dikarenakan penyebarannya begitu masif. Negara Indonesia tak luput dari penyebarannya yang melumpuhkan kegiatan-kegiatan perekonomian bangsa, usaha-usaha industri, pariwisata dan kerohanian. Peningkatannya yang semakin tinggi pada gelombang kedua ini berpengaruh terhadap ketersediaan obat-obatan, oksigen, tenaga medis dan rumah sakit. Oleh sebab itu dibutuhkan prediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19 agar pemerintah dapat melakukan antisipasi sebagai tindakan preventif. Kegiatan penelitian dilakukan guna mendapatkan suatu model secara matematis untuk memprediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19. Peneliti mencoba melakukan penelitian guna mendapatkan model prediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19. Metode Peramalan yang digunakan dengan interpolasi Lagrange berdasarkan pada data histori jumlah orang yang terpapar virus ini. Metode Interpolasi Lagrange cukup sederhana tanpa harus banyak menggunakan banyak parameter dalam proses perhitungan prediksinya. Data historis orang yang terpapar Covid-19 digunakan sebagai data training dan data testing. Pasangan titik-titik (x_i, y_i) yang diperoleh akan digunakan dalam menentukan model prediksi dengan metode interpolasi Lagrange dengan derajat Lagrangenya data $(x_i)-1$. Data testing akan digunakan untuk menentukan prediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19, selanjutnya akan ditentukan persentase galatnya. Data testing yang digunakan khusus untuk wilayah Daerah Khusus Ibu Kota (DKI) Jakarta periode bulan September 2021 berdasarkan data histori periode bulan Juli sampai dengan Agustus 2021. Model yang diperoleh adalah interpolasi Lagrange berderajat 16 dengan galat terkecil sebesar 0,3590207% dan galat tertinggi sebesar 0,3950031% serta rata-rata galatnya sebesar 0,3807151%.

Kata Kunci: Prediksi, Covid-19, Interpolasi Lagrange, Orang Terpapar

I. 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 sepe-

ti 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 kehampir seluruh negara didunia. 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. Pemerincih 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 ter-

cukupi 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 megakibatkan 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 melakukan antisipasi 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 ka-

sus, 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, interpolasi Gregory Maju dan interpolasi Gregory Mundur.

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 Lagrange berdasarkan pada data histori jumlah orang yang terpapar virus ini pada masa lalu. Metode interpolasi Lagrange 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 Lagrange cukup sederhana tanpa harus banyak menggunakan parameter dalam proses perhitungan prediksinya yang menggunakan program komputasi. Penelitian yang dilakukan diberi judul "Prediksi Jumlah Orang Terpapar Covid-19 Menggunakan Metode Interpolasi Lagrange".

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan model matematis dengan metode interpolasi Lagrange yang akan digunakan untuk memprediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19. Manfaat dari penelitian ini adalah dengan model prediksi dengan metode interpolasi Lagrange yang diperoleh dapat digunakan untuk memprediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19 sebagai metode

alternatif lain dalam memprediksi.

II. Tinjauan Pustaka

A. Peramalan

Ada dua 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).

B. 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 variabel independen. Persamaan umum regresi linier sederhana adalah:

$$Y = B_0 + B_1 X \quad (1)$$

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

C. 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 yaitu sebelum data awal atau sesudah data akhir.

Interpolasi adalah salah satu metode pencocokan titik data dengan sebuah kurva dengan cara membuat kurva cocok ke setiap titik pada titik-titik data di dalam tabel. Interpolasi bertujuan membangun kurva yang melalui semua titik-titik data yang dipergunakan. Interpolasi digunakan bila kurva yang dibentuk tersebut dipakai untuk menaksir 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 di luar batas yang diamati. Persamaan yang digunakan untuk menentukan fungsi dari data numerik linier menggunakan interpolasi sama dengan menggunakan ekstrapolasi (Pratama, et.al, 2014) yaitu:

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

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

D. 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 dua 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.

E. Interpolasi Polinomial Lagrange

Interpolasi polinomial Lagrange hampir sama dengan polinomial Newton, tetapi tidak menggunakan bentuk pembagian beda hingga. Interpolasi polinomial Lagrange dapat diturunkan dari persamaan Newton (Munir, 2015). Interpolasi Lagrange diterapkan untuk mendapatkan fungsi polinomial $P(x)$ berderajat tertentu yang melewati sejumlah titik data.

Secara umum formula interpolasi polinom Lagrange berderajat n (dibutuhkan $n + 1$ titik) dengan persamaan:

$$p_n(x) = a_0L_0(x) + a_1L_1(x) + \dots + a_nL_n(x) \quad (3)$$

III. Metode Penelitian

A. 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.

B. Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder Covid-19 yang diperoleh dari SatGas Covid-19 Indonesia melalui link <http://kawalcovid19.id>. Data sekunder Covid-19 yang digunakan dengan periode waktu bulan Juni 2021 sampai dengan bulan September 2021. Data ini akan ditentukan data training untuk mendapatkan model prediksinya dan data testing untuk melakukan prediksi terhadap jumlah orang yang terpapar Covid-19.

C. 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.

D. Pengolahan Data

Data Covid-19 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 Lagrange.

E. 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 Lagrange. Banyaknya titik yang dihasilkan dan dikurangi satu titik merupakan derajat polinom Lagrangennya. Model yang dihasilkan ini akan dihitung dengan menggunakan pemrograman komputasi komputasi.

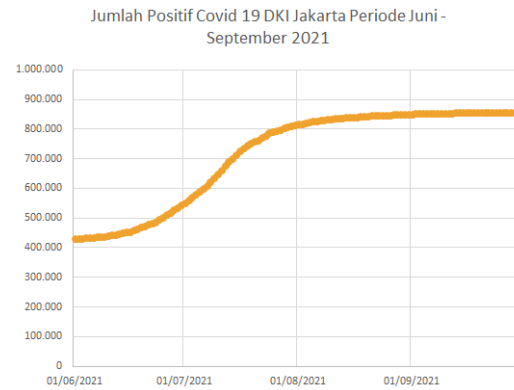
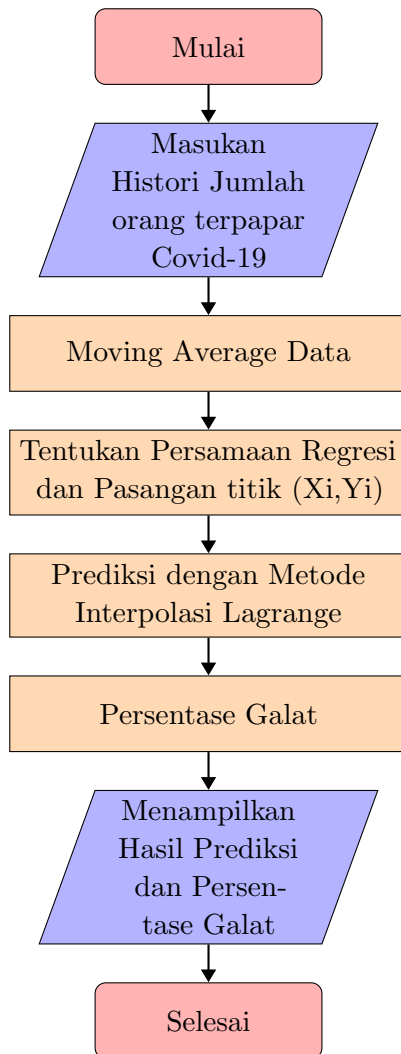
F. Menentukan Galar (Error)

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.

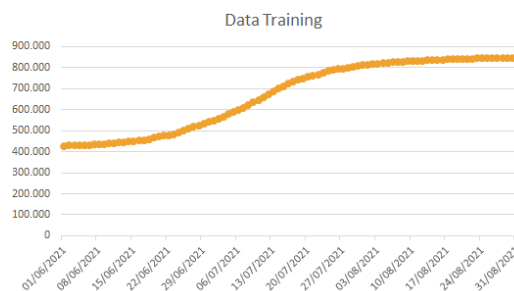
G. Deskripsi Data Galat

Hasil galat pada poin 3.6 akan ditentukan dan disajikan secara statistik deskriptifnya dalam hal ukuran pemusatan dan penyebaran data. Menentukan rata-rata, modus, nilai minimum, nilai maksimum, standar deviasi, variansi dan kuartil.

H. Flowchart



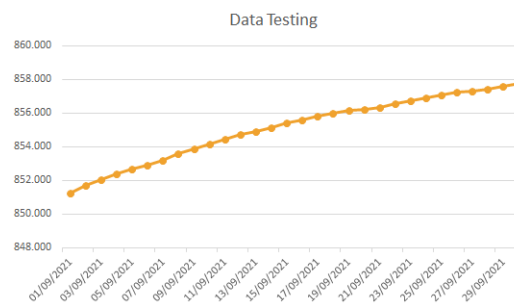
Gambar 1: Jumlah Positif Covid DKI Jakarta Juni – September 2021



Gambar 2: Data Training Jumlah Postif Covid DKI Jakarta Juni – Agustus 2021

C. Data Testing

Data yang digunakan sebagai data testing (data yang akan diprediksi) mulai dari 1 September 2021 sampai dengan 30 September 2021, diberikan pada Gambar 3.



Gambar 3: Data Testing Jumlah Postif Covid DKI Jakarta September 2021

IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan

A. Deskripsi Data

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diambil dari <http://kawalcovid19.id> dengan periode 1 Juli 2021 sampai dengan 30 September 2021. Data mengenai jumlah orang yang terpapar covid 19 untuk wilayah Daerah Khusus Ibu Kota (DKI) Jakarta diberikan pada Gambar 1.

B. Data Training

Data yang digunakan sebagai data training mulai dari 1 Juli 2021 sampai dengan 31 Agustus 2021, diberikan pada Gambar 2. Data training ini sebagai data historikal yang akan digunakan dalam membuat model persamaan interpolasi Lagrange.

D. Model Interpolasi Polinomial Lagrange

Berdasarkan data training pada Tabel 1 dan Tabel 2 untuk jumlah positif awal hari ini dan esok hari akan dilakukan *moving average* 3 (MA3) sebagai penghalusan data sehingga diperoleh per-

Tabel 1: *Data Training Jumlah Positif Awal (Hari Ini)*

Tanggal	Jumlah Positif Awal (hari ini)	Tanggal	Jumlah Positif Awal (hari ini)
01/06/2021	430.578	17/07/2021	737.184
02/06/2021	431.179	18/07/2021	746.132
03/06/2021	431.893	19/07/2021	751.312
04/06/2021	432.799	20/07/2021	757.525
05/06/2021	434.116	21/07/2021	763.429
06/06/2021	435.135	22/07/2021	770.487
07/06/2021	436.332	23/07/2021	778.520
08/06/2021	437.087	24/07/2021	786.880
09/06/2021	438.463	25/07/2021	792.273
10/06/2021	440.554	26/07/2021	794.935
11/06/2021	442.847	27/07/2021	798.502
12/06/2021	445.302	28/07/2021	804.027
13/06/2021	448.071	29/07/2021	807.872
14/06/2021	450.793	30/07/2021	811.326
15/06/2021	452.295	31/07/2021	814.653
16/06/2021	454.671	01/08/2021	817.354
17/06/2021	458.815	02/08/2021	818.764
18/06/2021	463.552	03/08/2021	820.365
19/06/2021	468.447	04/08/2021	823.346
20/06/2021	474.029	05/08/2021	825.657
21/06/2021	479.043	06/08/2021	827.843
22/06/2021	482.264	07/08/2021	829.851
23/06/2021	486.957	08/08/2021	831.500
24/06/2021	494.462	09/08/2021	832.227
25/06/2021	501.396	10/08/2021	833.652
26/06/2021	510.667	11/08/2021	835.609
27/06/2021	520.061	12/08/2021	836.687
28/06/2021	528.409	13/08/2021	837.897
29/06/2021	535.788	14/08/2021	839.260
30/06/2021	543.468	15/08/2021	840.442
01/07/2021	551.009	16/08/2021	840.955
02/07/2021	560.408	17/08/2021	841.610
03/07/2021	570.110	18/08/2021	842.639
04/07/2021	580.595	19/08/2021	843.370
05/07/2021	591.498	20/08/2021	844.338
06/07/2021	600.937	21/08/2021	845.229
07/07/2021	610.303	22/08/2021	845.931
08/07/2021	623.277	23/08/2021	846.416
09/07/2021	636.389	24/08/2021	846.900
10/07/2021	649.309	25/08/2021	847.689
11/07/2021	662.442	26/08/2021	848.266
12/07/2021	677.061	27/08/2021	848.901
13/07/2021	689.243	28/08/2021	849.369
14/07/2021	701.910	29/08/2021	849.843
15/07/2021	714.601	30/08/2021	850.184
16/07/2021	727.016	31/08/2021	850.583

Tabel 2: *Data Training Jumlah Positif Awal (Esok hari)*

Tanggal	Jumlah Positif Awal (esok hari)	Tanggal	Jumlah Positif Awal (esok hari)
01/06/2021	431.179	17/07/2021	746.312
02/06/2021	431.893	18/07/2021	751.312
03/06/2021	432.799	19/07/2021	757.525
04/06/2021	434.116	20/07/2021	763.429
05/06/2021	435.135	21/07/2021	770.487
06/06/2021	436.332	22/07/2021	778.520
07/06/2021	437.087	23/07/2021	786.880
08/06/2021	438.463	24/07/2021	792.273
09/06/2021	440.554	25/07/2021	794.935
10/06/2021	442.847	26/07/2021	798.502
11/06/2021	445.302	27/07/2021	804.027
12/06/2021	448.071	28/07/2021	807.872
13/06/2021	450.793	29/07/2021	811.326
14/06/2021	452.295	30/07/2021	814.653
15/06/2021	454.671	31/07/2021	817.354
16/06/2021	458.815	01/08/2021	818.764
17/06/2021	463.552	02/08/2021	820.365
18/06/2021	468.447	03/08/2021	823.346
19/06/2021	474.029	04/08/2021	825.657
20/06/2021	479.043	05/08/2021	827.843
21/06/2021	482.264	06/08/2021	829.851
22/06/2021	486.957	07/08/2021	831.500
23/06/2021	494.462	08/08/2021	832.227
24/06/2021	501.396	09/08/2021	833.652
25/06/2021	510.667	10/08/2021	835.609
26/06/2021	520.061	11/08/2021	836.687
27/06/2021	528.409	12/08/2021	837.897
28/06/2021	535.788	13/08/2021	839.260
29/06/2021	543.468	14/08/2021	840.442
30/07/2021	551.009	15/08/2021	840.955
01/07/2021	560.408	16/08/2021	841.610
02/07/2021	570.110	17/08/2021	842.639
03/07/2021	580.595	18/08/2021	843.370
04/07/2021	591.498	19/08/2021	844.338
05/07/2021	600.937	20/08/2021	845.229
06/07/2021	610.303	21/08/2021	845.931
07/07/2021	623.277	22/08/2021	846.416
08/07/2021	636.389	23/08/2021	846.900
09/07/2021	649.309	24/08/2021	847.689
10/07/2021	662.442	25/08/2021	848.266
11/07/2021	677.061	26/08/2021	848.901
12/07/2021	689.243	27/08/2021	849.369
13/07/2021	701.910	28/08/2021	849.843
14/07/2021	714.601	29/08/2021	850.184
15/07/2021	727.016	30/08/2021	850.583
16/07/2021	737.184	31/08/2021	851.256

Tabel 3: *Data Set X_i dan Hasil Prediksi Y_i*

X_i	Y_i
430578	436809
455578	461647
480578	486485
505578	511323
530578	536161
555578	560999
580578	585837
605578	610675
630578	635513
655578	660351
680578	685189
705578	710027
730578	734865
755578	759703
780578	784541
805578	809379
830578	834217

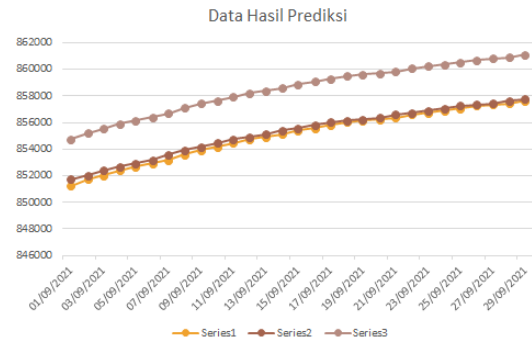
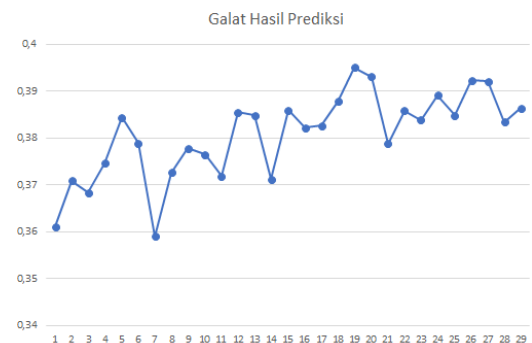
samaan regresi. Buat data (X_i, Y_i) sebagai data input dengan menggunakan dalam membentuk persamaan interpolasi polinomial Lagrange. Interval data X_i adalah $[340.578, 850.583]$. Set data X_i dimulai dari 340.578 sebagai data minimal dengan beda 25.000 untuk data berikutnya dan seterusnya hingga lebih dari atau sama dengan 850.583 sebagai data maksimal dan diperoleh 17 data untuk nilai X_i . Selanjutnya data X_i sebagai variabel independent dalam persamaan regresi sebagai input untuk memperoleh data Y_i sebagai data output (variabel dependent). Hasil data X_i dan Y_i disajikan dalam Tabel 3.

Pasangan terurut (X_i, Y_i) merupakan data yang akan membentuk model interpolasi Lagrange berderajat n (dibutuhkan $n + 1$ titik). Pasangan titik yang ada sebanyak 17, sehingga derajat dalam model persamaan Lagrangenya berderajat 16, yang dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$p_{16}x = a_0L_0(x) + a_1L_1(x) + \dots + a_{16}L_{16}(x) \quad (4)$$

E. Hasil Prediksi

Model persamaan interpolasi Lagrange yang diperoleh pada subbab 4.4 digunakan untuk memprediksi data testing dan Tabel 4.

**Gambar 4:** *Jumlah Positif Awal, Riil Positif Akhir dan Prediksi Positif Akhir***Gambar 5:** *Galat antara Riil Positif Akhir dan Prediksi Positif Akhir*

Hasil Prediksi yang diperoleh dari model prediksi interpolasi Lagrange pada persamaan yang digunakan untuk memprediksi Jumlah Positif Covid 19 Esok Hari, diberikan pada Tabel 5.

Perbandingan data jumlah positif awal (hari ini), riil jumlah positif akhir (esok hari) dan prediksi jumlah positif akhir (esok hari) dapat dilihat pada Gambar 4 dan galat (error) dari hasil prediksi dapat dilihat pada Gambar 5. Selanjutnya galat terkecil yang dihasilkan adalah sebesar 0,3590207% dan galat tertinggi sebesar 0,3950031% serta dengan rata-rata galatnya sebesar 0,3807151%. Dengan rata-rata galat yang demikian memperlihatkan model sudah cukup baik dalam memprediksi jumlah orang yang positif Covid-19.

V. Penutup

A. Kesimpulan

Model Prediksi Jumlah Orang Terpapar Covid-19 untuk wilayah Daerah Khusus Ibu Kota (DKI) Jakarta periode bulan September 2021 berdasarkan

Tabel 4: *Data Training Jumlah Positif Awal (Esok hari)*

Nomor	Tanggal	Jumlah Positif Awal (hari ini)	Jumlah Positif Akhir (esok hari)
1	01/09/2021	851256	851686
2	02/09/2021	851686	852029
3	03/09/2021	852029	852389
4	04/09/2021	852389	852692
5	05/09/2021	852692	852909
6	06/09/2021	852909	853171
7	07/09/2021	853171	853599
8	08/09/2021	853599	853907
9	09/09/2021	853907	854168
10	10/09/2021	854168	854436
11	11/09/2021	854436	854742
12	12/09/2021	854742	854929
13	13/09/2021	854929	855119
14	14/09/2021	855119	855424
15	15/09/2021	855424	855600
16	16/09/2021	855600	855806
17	17/09/2021	855806	856006
18	18/09/2021	856006	856161
19	19/09/2021	856161	856252
20	20/09/2021	856252	856358
21	21/09/2021	856358	856585
22	22/09/2021	856585	856750
23	23/09/2021	856750	856931
24	24/09/2021	856931	857064
25	25/09/2021	857064	857232
26	26/09/2021	857232	857335
27	27/09/2021	857335	857439
28	28/09/2021	857439	857616
29	29/09/2021	857616	857765

Tabel 5: *Data Training Jumlah Positif Awal (Esok hari)*

Nomor	Tanggal	Riil Jumlah Positif Akhir (esok hari)	Prediksi Jumlah Positif Akhir (esok hari)	Galat (Error)
1	01/09/2021	851686	854.761,01	0,3610493
2	02/09/2021	852029	855.188,22	0,3707879
3	03/09/2021	852389	855.529,00	0,3683761
4	04/09/2021	852692	855.886,66	0,3746563
5	05/09/2021	852909	856.187,70	0,384414
6	06/09/2021	853171	856.403,30	0,3788567
7	07/09/2021	853599	856.663,60	0,3590207
8	08/09/2021	853907	857.088,82	0,3726195
9	09/09/2021	854168	857.394,83	0,3777744
10	10/09/2021	854436	857.654,14	0,3766387
11	11/09/2021	854742	857.920,40	0,3718549
12	12/09/2021	854929	858.224,42	0,3854609
13	13/09/2021	855119	858.410,21	0,3848827
14	14/09/2021	855424	858.598,97	0,371158
15	15/09/2021	855600	858.902,00	0,3859278
16	16/09/2021	855806	859.076,86	0,3821961
17	17/09/2021	856006	859.281,52	0,3826518
18	18/09/2021	856161	859.480,23	0,3876872
19	19/09/2021	856252	859.634,22	0,3950031
20	20/09/2021	856358	859.724,63	0,3931338
21	21/09/2021	856585	859.829,95	0,3788235
22	22/09/2021	856750	860.055,47	0,3858155
23	23/09/2021	856931	860.219,41	0,3837421
24	24/09/2021	857064	860.399,23	0,2891463
25	25/09/2021	857232	860.531,37	0,3848866
26	26/09/2021	857335	860.698,28	0,392295
27	27/09/2021	857439	860.800,61	0,3920529
28	28/09/2021	857616	860.903,94	0,3833815
29	29/09/2021	857765	861.079,79	0,3864454
				0,3807151

an data histori periode bulan Juli sampai dengan Agustus 2021 diperoleh dengan model interpolasi Lagrange berderajat 16. Model ini dapat digunakan untuk menghitung prediksi jumlah orang yang positif covid-19 pada keesokan harinya dengan hasil galat terkecil sebesar 0,3590207% dan galat tertinggi sebesar 0,3950031% serta dengan rata-rata galatnya sebesar 0,3807151%.

B. Saran

Dapat menggunakan data yang lebih besar lagi dan data dapat langsung diakses sehingga data historikalnya dapat lebih update.

REFERENSI

- [1] 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 (JAIIT)*, Vol. 2, No. 1
- [2] 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
- [3] Arsyad, Lincolin. (1994). *Peramalan Bisnis*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta
- [4] Deviani P. (2020), Peramalan Kasus Positif Covid-19 Di Indonesia Menggunakan LSTM, *Jurnal Ilmiah Flash*, Vol. 6 No. 1, 12 – 15.
- [5] 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.
- [6] Lestandy M, Syafa'ah L (2020), Prediksi Kasus Aktif Covid-19 Menggunakan Metode K-Nearest Neighbors, *Sentra III*
- [7] 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.
- [8] Nemmara, V. V, & Thompson, P. R. (2018). Development of Activity-Based Proteomic Probes for Protein Citrullination. *Activity-Based Protein Profiling*, 233-251.
- [9] 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*.
- [10] Pangruruk F, A. (2013), Memprediksi Pencapaian Penjualan Berdasarkan Besar Biaya Marketing Menggunakan Interpolasi Lagrange. *BiFo*, 9(2), 55 – 59.
- [11] 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.
- [12] Qomariasih N .(2021), Peramalan Kasus Covid-19 Di DKI Jakarta Dengan Model Arima, *Jurnal Syntax Transformation*, Vol. 2 No. 6
- [13] Rinaldi, Munir. (2015). *Metode Numerik*. Bandung, Informatika.
- [14] Septiani W.P. (2011). “Aplikasi Perhitungan Interpolasi Newton Dengan Borland Delphi 5.0”, *Jurnal Ilmiah Faktor Exacta.*, 4(1), 16 – 28.
- [15] 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.