

Prediksi Jumlah Kasus Positif COVID-19 di Indonesia: Perbandingan Metode Regresi dan Interpolasi Polinomial Lagrange

Annisa Nur Azizah
Universitas Pertahanan Republik Indonesia
E-mail: annisaazizah2002@gmail.com

Abstrak

Daya tahan bangsa dipengaruhi oleh kekuatan Pertahanan Negara. Konsep kekuatan dan ketahanan berarti memelihara ketahanan nasional mencakup eksistensi di tengah peradaban dan perubahan lingkungan strategis. Lingkungan pertahanan yang dinamis mendorong masyarakat untuk turut memelihara keteraturan, stabilitas, dan selalu siap akan potensi terjadinya perubahan. Tantangan Pertahanan Negara membutuhkan pemikiran komprehensif terhadap sistem dan kebijakan. Tantangan pertahanan masa kini bukan lagi senjata nuklir saja namun juga senjata biologis. Ancaman kesehatan yang meradang perlu ditindaklanjuti dengan patriotism, energi, dan keamanan kesehatan bangsa terhadap peran TNI untuk mengisi zona dan akumulasi pembangunan kesehatan yang merepresentasikan pertahanan sebuah negara. Keandalan Pertahanan Negara akan menjadi daya juang, inovasi, dan perubahan yang mampu menciptakan suatu jejaring (networking) sehingga keandalan tingkat tinggi termanifestasikan dengan menjunjung tinggi perubahan pada potensi kesehatan bangsa dalam upaya Pertahanan Negara. Sistem kesehatan mampu bersinergis dengan sistem pertahanan yang menjadi strategi terhadap kompleksitas ancaman global. Tantangan ini mampu diselesaikan dengan penelitian untuk mendapatkan solusi permasalahan kesehatan. Kegiatan penelitian dilakukan untuk mendapatkan suatu model secara matematis untuk memprediksi 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.

KataKunci: Covid-19, Lagrange, Pertahanan

Received: Agustus 2025
Reviewed: Agustus 2025
Published: Agustus 2025

Plagiarism Checker No 234
Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Nutricia.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Nutricia



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kesehatan Pertahanan Negara merupakan totalitas dari sumber daya bidang kesehatan Republik Indonesia. Sumber daya kesehatan diwujudkan oleh personel, fasilitas, sarana dan prasarana kesehatan milik pemerintah dan swasta guna mendukung penyelenggaraan pertahanan negara Republik Indonesia. Sistem pertahanan kesehatan menyelenggarakan pembangunan kesehatan yang menjamin dan mewujudkan kesejahteraan rakyat menjadikan segenap unsur kesehatan mampu menyelenggarakan pertahanan negara. Komponen Sistem Pertahanan Negara (Sishanneg) terdiri atas kesehatan TNI, Pemerintah, Kesehatan Pemerintah Daerah dan Masyarakat. Selanjutnya Sistem Kesehatan Pertahanan Negara (Siskeshanneg) terbagi

menjadi subsistem meliputi sistem informasi geomedik, sumber daya manusia kesehatan, materiil kesehatan, sarana prasarana kesehatan, teknologi kesehatan, sumber daya alami, dan upaya kesehatan.

Teknologi kesehatan dikembangkan sejalan dengan perkembangan kesehatan lapangan dengan memprioritaskan kondisi, kemampuan, dan manfaat. Teknologikesehataninidimodelkansecarasistematisdalamkonsepmatematisuntuk mengatasi permasalahan kesehatan. Langkah penting untuk sektor teknologi dan informasi merupakan pendukung infrastruktur kesehatan. Pemanfaatan teknologi akan digunakan untuk mencegah menyebarnya Virus Covid-19. Virus ini menyebar begitu cepat dan melumpuhkan kegiatan. Covid - 19 bukan hanya terkait krisis kesehatan akan tetapi krisis berbagai sektor yang pasti terjadi.

Komponen primer dalam mengatasi ancaman kesehatan ini adalah perencanaan penanggulangan yang dimulai dari estimasi demand. Demand berupa pasien terpapar Covid - 19. Estimasi peningkatan jumlah pasien terpapar Covid - 19 mempengaruhi ketersediaan obat, oksigen, tenaga medis, dan rumah sakit sebagai tempat perawatan pasien. Oleh sebab itu dibutuhkan prediksi jumlah pasien terpapar Covid - 19 sehingga mampu menghadapi lonjakan pasien terpapar Covid - 19.

Berbagai penelitian telah membahas dan mencoba prediksi jumlah pasien terpapar Covid-19 menggunakan berbagai metode. Penelitian telah menggunakan metode Monte Carlo, Hybrid Nonlinear Regression Logistic - Double Exponential Smoothing, Arima, Backpropagation dan Fuzzy Tsukamoto dalam memperkirakan jumlah pasien terpapar Covid - 19. Penelitian mengacu pada peramalan data time series, data sains, dan aktuaria. Metode tersebut belum cukup memiliki akurasi dan data aktual. Walaupun telah banyak peneliti sebelumnya melakukan prediksi jumlah pasien terpapar Covid-19, namun peneliti akan memprediksi dengan pendekatan yang menjadi alternatif lain dalam memprediksi jumlah pasien terpapar Covid-19. "Peneliti Prediksi jumlah orang terpapar Covid-19 menggunakan metode Lagrange"

METODOLOGI

A. TinjauanPustaka

1. InterpolasiPolinomialLagrange

Interpolasi Polinomial Lagrange hampir sama dengan polinomial Newton, tetapi tidak menggunakan bentuk pembagian beda hingga. Polinomial interpolasi Lagrange adalah formulasi kembali dari polinomial Newton yang mencegah komputasi diferensi terbagi. 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:

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

2. RegresiLinierSederhana

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

$$Y = B_0 + B_1X$$

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

B. Metode Penelitian

1. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data sekunder, karena observator tidak meneliti langsung atau mendapatkan dari observator lain. Data Covid-19 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.

2. Perhitungan Prediksi

Data yang digunakan sebagai input variabel (X) adalah data sehari sebelumnya dan variabel (Y) adalah data covid-19 pada hari itu. Data tersebut akan digunakan untuk memprediksi jumlah orang yang terpapar Covid-19 dengan metode perhitungan menggunakan interpolasi Polinom Lagrange orde 1, 2, 3, dan 4 serta menggunakan metode Regresi Linear. Kemudian untuk menentukan metode yang tepat, metode-metode tersebut akan digunakan untuk memprediksi jumlah Covid-19 pada data yang telah diketahui untuk menentukan metode mana yang mempunyai error terkecil.

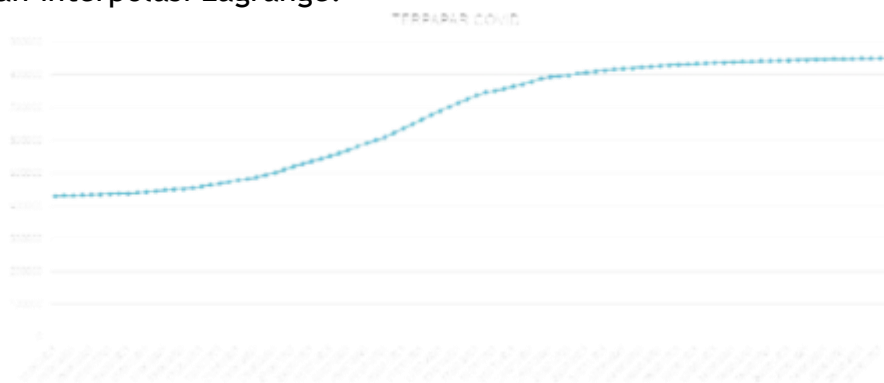
3. Menentukan Galar (Error)

Hasil prediksi yang dihasilkan 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.

PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data yang diambil dari <http://kawalcovid19.id> dengan periode 1 Juli 2021 hingga 30 September 2021. Data mengenai jumlah orang yang terpapar Covid - 19 DKI Jakarta. Data dalam grafik menggambarkan pertumbuhan jumlah pasien yang kian hari kian meningkat. Data tersebut digunakan sebagai data historikal yang akan digunakan dalam membuat model persamaan interpolasi Lagrange.



Grafik1. Jumlah Pasien Covid-19

X			
01/06/2021	430578	17/07/2021	737184
02/06/2021	431179	18/07/2021	746132
03/06/2021	431893	19/07/2021	751312
04/06/2021	432799	20/07/2021	757525
05/06/2021	434116	21/07/2021	763429
06/06/2021	435135	22/07/2021	770487
07/06/2021	436332	23/07/2021	778520
08/06/2021	437087	24/07/2021	786880
09/06/2021	438463	25/07/2021	792273
10/06/2021	440554	26/07/2021	794935
11/06/2021	442847	27/07/2021	798502
12/06/2021	445302	28/07/2021	804027
13/06/2021	448071	29/07/2021	807872
14/06/2021	450793	30/07/2021	811326
15/06/2021	452295	31/07/2021	814653
16/06/2021	454671	01/08/2021	817354
17/06/2021	458815	02/08/2021	818764
18/06/2021	463552	03/08/2021	820365
19/06/2021	468447	04/08/2021	823346
20/06/2021	474029	05/08/2021	825657
21/06/2021	479043	06/08/2021	827843
22/06/2021	482264	07/08/2021	829851
23/06/2021	486957	08/08/2021	831500
24/06/2021	494462	09/08/2021	832227
25/06/2021	501396	10/08/2021	833652
26/06/2021	510667	11/08/2021	835609
27/06/2021	520061	12/08/2021	836687
28/06/2021	528409	13/08/2021	837897
29/06/2021	535788	14/08/2021	839260
30/06/2021	543468	15/08/2021	840442
01/07/2021	551009	16/08/2021	840955
02/07/2021	560408	17/08/2021	841610
03/07/2021	570110	18/08/2021	842639
04/07/2021	580595	19/08/2021	843370
05/07/2021	591498	20/08/2021	844338
06/07/2021	600937	21/08/2021	845229
07/07/2021	610303	22/08/2021	845931
08/07/2021	623277	23/08/2021	846416
09/07/2021	636389	24/08/2021	846900
10/07/2021	649309	25/08/2021	847689
11/07/2021	662442	26/08/2021	848266
12/07/2021	677061	27/08/2021	848901
13/07/2021	689243	28/08/2021	849369
14/07/2021	701910	29/08/2021	849843
15/07/2021	714601	30/08/2021	850184
16/07/2021	727016	31/08/2021	850583

Y			
01/06/2021	431179	17/07/2021	746312
02/06/2021	431893	18/07/2021	751312
03/06/2021	432799	19/07/2021	757525
04/06/2021	434116	20/07/2021	763429
05/06/2021	435135	21/07/2021	770487
06/06/2021	436332	22/07/2021	778520
07/06/2021	437087	23/07/2021	786880
08/06/2021	438463	24/07/2021	792273
09/06/2021	440554	25/07/2021	794935
10/06/2021	442847	26/07/2021	798502
11/06/2021	445302	27/07/2021	804027
12/06/2021	448071	28/07/2021	807872
13/06/2021	450793	29/07/2021	811326
14/06/2021	452295	30/07/2021	814653
15/06/2021	454671	31/07/2021	817354
16/06/2021	458815	01/08/2021	818764
17/06/2021	463552	02/08/2021	820365
18/06/2021	468447	03/08/2021	823346
19/06/2021	474029	04/08/2021	825657
20/06/2021	479043	05/08/2021	827843
21/06/2021	482264	06/08/2021	829851
22/06/2021	486957	07/08/2021	831500
23/06/2021	494462	08/08/2021	832227
24/06/2021	501396	09/08/2021	833652
25/06/2021	510667	10/08/2021	835609
26/06/2021	520061	11/08/2021	836687
27/06/2021	528409	12/08/2021	837897
28/06/2021	535788	13/08/2021	839260
29/06/2021	543468	14/08/2021	840442
30/07/2021	551009	15/08/2021	840955
01/07/2021	560408	16/08/2021	841610
02/07/2021	570110	17/08/2021	842639
03/07/2021	580595	18/08/2021	843370
04/07/2021	591498	19/08/2021	844338
05/07/2021	600937	20/08/2021	845229
06/07/2021	610303	21/08/2021	845931
07/07/2021	623277	22/08/2021	846416
08/07/2021	636389	23/08/2021	846900
09/07/2021	649309	24/08/2021	847689
10/07/2021	662442	25/08/2021	848266
11/07/2021	677061	26/08/2021	848901
12/07/2021	689243	27/08/2021	849369
13/07/2021	701910	28/08/2021	849843
14/07/2021	714601	29/08/2021	850184
15/07/2021	727016	30/08/2021	850583
16/07/2021	737184	31/08/2021	851256

Data akan digunakan menjadi persamaan regresi. Data (Xi, Yi) sebagai data input dengan menggunakan dalam membentuk persamaan interpolasi polinomial Lagrange. Interval data Xi adalah 340.578. Set data Xi mulai dari 340.578 sebagai dataminimaldenganbeda25.000untukdataberikutnyadanseterusnyahinggalebuh dari atau sama dengan 850.583 sebagai data maksimal dan diperoleh 17 data untuk nilai Xi. Selanjutnya data Xi sebagai variabel independent dalam persamaan regresi sebagai input untuk memperoleh data Yi sebagai data output (variabel dependent). Pasangan terurut (Xi,Yi) 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. Hasil Prediksi yang diperoleh dari model prediksi interpolasi Lagrange pada persamaan yang digunakan untuk memprediksi Jumlah Positif Covid 19 Esok Hari.

1. Interpolasi Polinom Lagrange Orde 1

Polinom Derajat 1			
Tanggal	Nyata	Prediksi	Galat
03/06/2021	432799	432740	59
04/06/2021	434116	433950	166
05/06/2021	435135	436030	895
06/06/2021	436332	435920	412
07/06/2021	437087	437740	653
Rata-rata	435093,8	435276	437
			0,10044 %

2. Interpolasi Polinom Lagrange Orde 2

Polinom Derajat 2			
Tanggal	Nyata	Prediksi	Galat
04/06/2021	434116	434040	76
05/06/2021	435135	436360	1225
06/06/2021	436332	435200	1132
07/06/2021	437087	438190	1103
08/06/2021	438463	437200	1263
Rata-rata	436226,6	436198	959,8
			0,22002 %

3. Interpolasi Polinom Lagrange Orde 3

Polinom Derajat 3			
Tanggal	Nyata	Prediksi	Galat
05/06/2021	435135	436570	1435
06/06/2021	436332	434090	2242
07/06/2021	437087	439570	2483
08/06/2021	438463	436680	1783
09/06/2021	440554	445570	5016
Rata-rata	437514,2	438496	2591,8
			0,59239

4. Interpolasi Polinom Lagrange Orde 4

Polinom Derajat 4			
Tanggal	Nyata	Prediksi	Galat
06/06/2021	436332	432650	3682
07/06/2021	437087	442630	5543
08/06/2021	438463	435560	2903
09/06/2021	440554	438463	2091
10/06/2021	442847	416160	26687
Rata-rata	439056,6	433093	8181,2
			1,86336

5. Regresi Linear

Regresi ($Y=1,04428X-16569,7$)			
Tanggal	Nyata	Prediksi	Galat
04/06/2021	434116	435393,6397	1277,63972
05/06/2021	435135	436768,9565	1633,95648
06/06/2021	436332	437833,0778	1501,0778
07/06/2021	437087	439083,081	1996,08096
08/06/2021	438463	439871,5124	1408,51236
Rata-rata	436227	437790,0535	1563,45346
			0,35840397 %

B. Perbandingan Metode

Perkiraan jumlah pasien Covid - 19 diperoleh dengan estimasi Lagrange dengan Polinomial Derajat 1 sebesar 0,10044 % Polinomial Derajat 2 dengan galat 0,22002%, Polinom Derajat 3 dengan galat 0,59239%, Polinom Derajat 4 1,86336%, dan dengan metode yang berbeda yaitu regresi dimana nilai galat sebesar 0,3584%. Persentase galat mampu membuktikan akurasi dari estimasi. Semakin kecil persentase galat maka semakin akurat prediksi yang dilakukan. Selanjutnya, galat terkecil yang dihasilkan adalah sebesar 0,10044% dan galat tertinggi yang dihasilkan adalah 1,86336% serta dengan rata rata galatnya sebesar 0,522435%. Metode polinomial Lagrange memiliki akurasi lebih tinggi dengan menggunakan Polinomial Derajat 1 dibanding dengan Regresi Linier. Dengan rata rata galat yang demikian memperlihatkan model sudah cukup baik dalam memprediksi jumlah pasien terpapar Covid - 19.

C. Penerima Manfaat

Prediksi pasien terpapar Covid - 19 merupakan terapan Metode Numerik sehingga mampu menyelesaikan permasalahan dalam Pertahanan di bidang kesehatan. Pemodelan menjadi alternatif metode yang dapat diterapkan pada kasus lain apabila memiliki variabel yang sama. Penelitian dilakukan untuk mengeksplorasi upaya penerima manfaat dalam menyesuaikan diri menghadapi ancaman non militer dalam bidang kesehatan yang mampu memperkuat Pertahanan Republik Indonesia.

Kesimpulan

Dengan perbandingan data jumlah positif awal (hari ini), riil jumlah positif akhir (esok hari) dan prediksi akhir (esok hari) galat terkecil sebesar 0,10044% dengan polinomial derajat 1, semakin kecil derajat polinomnya maka semakin kecil juga galat yang didapatkan. Dengan model proyek ini, pemerintah dapat memprediksi jumlah pasien terpapar COVID-19 dan mempersiapkan sarana dan prasarana kesehatan guna menciptakan Pertahanan Indonesia melalui kesehatan.

Saran kami mengenai metode pemilihan data ini adalah dapat menggunakan data yang lebih besar lagi diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat menggunakan pemodelan Lagrange lain untuk mengetahui nilai data berikutnya. Sebagai acuan peneliti lainnya dalam menghitung suatu data yang belum diketahui fungsinya.

DaftarPustaka

- F, A. P., & Simon P, B. (2022, Maret). Prediksi Jumlah Orang Terpapar Covid-19. Jurnal KIP, 9(1).
- Relawan Kawal Pemilu, 2020. "Kawal informasi seputar COVID-19 secara tepat dan akurat", <https://kawalcovid19.id/>, diakses pada 13 Desember 2022 pukul 14.01.