



PREDIKSI KASUS AKTIF KUMULATIF COVID-19 DI INDONESIA MENGUNAKAN MODEL REGRESI LINIER BERGANDA

Elen R. S. Putri¹, Fahriza Novianti², Yasirah R. A. Yasmin³, Dian C. R.
Novitasari⁴

^{1,2,3,4} Prodi Matematika, UIN Sunan Ampel Surabaya
email korespondensi : diancrini@uinsby.ac.id

Diterima : (02-03-2021), **Revisi :** (11-10-2021), **Diterbitkan :** (20-11-2021)

ABSTRAK

Regresi linier berganda digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel respons dengan minimal dua variabel prediktor. Variabel respons merupakan variabel yang dipengaruhi, sedangkan variabel prediktor merupakan variabel yang mempengaruhi. Tujuan penelitian ini adalah melakukan prediksi kasus aktif kumulatif dengan variabel prediktor kasus positif kumulatif, kesembuhan kumulatif, dan korban meninggal kumulatif pada kasus COVID-19 di Indonesia sejak 1 Mei 2021 hingga 26 Agustus 2021 menggunakan metode regresi linier berganda. Hasil penelitian ini menghasilkan prediksi dengan MAPE sebesar 2,11%. Prediksi yang dilakukan memiliki akurasi yang sangat baik karena memiliki nilai galat yang sangat kecil. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa akan terjadi penurunan kasus aktif kumulatif COVID-19 pada 1-5 September 2021 dengan penurunan terbanyak pada 5 September sebesar 17079 orang.

Kata kunci : COVID-19, Indonesia, Regresi Linier Berganda, Prediksi COVID-19

ABSTRACT

Multiple linear regression was used to identify the relationship between the response variable and at least two predictor variables. The response variable is the variable that is affected, while the predictor variable is the variable that influences it. The purpose of this study is to predict cumulative active cases with the predictor variables of cumulative positive cases, cumulative cures, and cumulative death tolls in COVID-19 cases in Indonesia from May 1, 2021 to August 26, 2021 using the multiple linear regression method. The results of this study resulted in a prediction with a MAPE of 2.11%. The predictions made have very good accuracy because they have a very small error value. Based on these results, it is concluded that there will be a decrease in cumulative active cases of COVID-19 on 1-5 September 2021 with the most decline on 5 September amounting to 17079 people.

Key words: COVID-19, Indonesia, Multiple Linear Regression, COVID-19 Forecast

Pendahuluan

COVID-19 menyebar ke Indonesia sejak 2 Maret 2020. Dengan jumlah penderita COVID-19 yang terus meningkat hingga awal tahun 2021, Indonesia diprediksi akan menghadapi ancaman besar terhadap pandemi ini. Beberapa faktor yang menjadi penyebab pergerakan kasus COVID-19 adalah jumlah orang terkonfirmasi positif, sembuh, dan meninggal. Berdasarkan sebaran data WHO per 1 Maret 2021

diidentifikasi kumulatif dari kasus terkonfirmasi positif mencapai 1.341.314 orang dengan 1.151.915 orang dinyatakan sembuh dan 36.325 orang dinyatakan meninggal. Dari kasus kumulatif tersebut dapat ditentukan nilai kasus aktif di periode yang bersamaan. Namun, faktor tersebut belum bisa mengetahui jumlah kasus di masa mendatang. Kurangnya informasi terkait jumlah kasus aktif di masa mendatang, menjadi salah satu faktor kurangnya kesiapan tenaga medis dalam merawat pasien di masa mendatang.

Dalam kondisi seperti ini, banyak peneliti berkontribusi untuk menganalisis kasus COVID-19, salah satu langkah yang diambil ialah melakukan sebuah prediksi terkait perkembangan jumlah penderita COVID-19. Salah satu analisis statistik yang dapat digunakan untuk prediksi jumlah penderita COVID-19 adalah regresi linier berganda. Analisis ini merupakan salah satu analisis sederhana yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel respons dengan minimal dua variabel prediktor (Kurniadi & Novianto, 2020). Penelitian lain yang memprediksi COVID-19 menggunakan regresi linier berganda menghasilkan keakuratan sebesar 99,7% (Suganya, 2020). Pada permasalahan lain, telah dilakukan penelitian tentang prediksi kasus aktif COVID-19 di India menggunakan model regresi linier sederhana dan berganda yang menunjukkan perbandingan model regresi linier sederhana dan berganda cenderung mengindikasikan kombinasi variabel prediktor mempengaruhi nilai respons sebesar 0,99 dan 1 (Rath et al., 2020). Hasil tersebut menunjukkan model prediksi yang kuat untuk memprediksi kasus aktif pada hari berikutnya. Berdasarkan penelitian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi kasus aktif kumulatif COVID-19 di Indonesia berdasarkan kasus positif kumulatif, sembuh kumulatif, dan meninggal kumulatif menggunakan metode regresi linier berganda. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan upaya persiapan menghadapi COVID-19 di masa depan dan menjadi acuan tenaga medis dalam penanganan pasien.

COVID – 19

COVID-19 adalah virus baru yang dikonfirmasi di ibu kota Hubei yaitu Wuhan pada Desember 2019 (Anggraeni et al., 2020). Penyebaran virus COVID-19 sangat cepat dan sudah menyebar ke 114 negara. Hal tersebut membuat WHO mendeklarasikan COVID-19 sebagai pandemi yang mendunia pada 11 Maret 2020 (Ndi et al., 2020). Virus ini dipicu oleh infeksi *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) yang dapat menimbulkan gangguan pernapasan hingga radang paru (Anjorin, 2020). Gejala yang ditimbulkan virus ini sangat bervariasi, mulai dari gejala ringan seperti gejala flu, nyeri hingga komplikasi berat (Novitasari et al., 2020). Diduga penyebaran virus ini ditularkan melalui percikan saluran pernapasan dan kontak dengan penderita (Jayaweera et al., 2020). Dari sebaran data COVID-19 di Indonesia, data dibedakan berdasarkan jenisnya meliputi data positif, data kasus aktif, data sembuh, dan data meninggal.

Berdasarkan situs resmi WHO, beberapa faktor utama yang mempengaruhi pergerakan COVID-19 adalah kasus positif, sembuh, dan meninggal. Kasus positif adalah jumlah orang yang pernah terjangkit virus COVID-19 dari awal penyebaran

virus. Kasus sembuh adalah orang yang telah dipastikan negatif setelah terjangkit COVID-19. Kasus meninggal adalah jumlah korban meninggal yang disebabkan COVID-19. Ketiga faktor tersebut dapat digunakan untuk mengetahui berapa banyak orang yang sedang terjangkit COVID-19 atau disebut kasus aktif. Kasus aktif adalah jumlah orang yang sedang perawatan COVID-19 pada suatu periode. Kasus aktif dapat dicari menggunakan Persamaan 1 (Yufajjiru & Dharma, 2020).

$$\text{Kasus aktif} = \text{Positif} - (\text{Sembuh} + \text{Meninggal}) \quad (1)$$

Persamaan 1 dapat diakumulasikan ke dalam bentuk harian maupun kumulatif berdasarkan tujuan penggunaan. Data harian digunakan jika ingin mengetahui kenaikan dan penurunan kasus per hari. Sedangkan data kumulatif digunakan jika ingin mengetahui jumlah kasus aktif yang sedang berlangsung.

Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda ialah algoritma yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel respons dengan minimal dua variabel prediktor. Model regresi berganda untuk populasi dipaparkan pada persamaan (2) yaitu

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \epsilon_i \quad (2)$$

Untuk $i = 1, 2, \dots, n$

\hat{Y} : variabel respons

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n$: koefisien regresi

x_1, x_2, \dots, x_n : variabel prediktor

ϵ_i : galat

Persamaan (2) menunjukkan bahwa \hat{Y} akan meningkat sebanyak β_n unit jika terjadi peningkatan satu unit pada x_n (Gaya et al., 2020). Setelah menemukan model regresi linier berganda, dilakukan uji parameter pada model tersebut.

Menganalisis Korelasi Ganda (R) dan analisis determinasi (R²)

Tujuan dari analisis korelasi ganda adalah untuk melihat keeratan hubungan antara dua atau lebih variabel prediktor terhadap variabel respons. Analisis determinasi digunakan untuk menghitung persentase pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon. Pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon yang besar dikarenakan nilai analisis determinasi yang besar pula. Nilai tersebut dihitung dengan menghitung kuadrat dari nilai korelasi ganda (Utami et al., 2017)..

Pengujian keakuratan dengan Standard error of estimate

Standard error of estimate menunjukkan penyimpangan antara persamaan regresi dengan variabel respons. Semakin minimum nilai *standard error of estimate* maka semakin maksimum ketepatan persamaan estimasi yang dihasilkan sebagai alat prediksi (Mohd et al., 2020).

Uji Serentak dan Uji Parsial Koefisien Regresi

Uji serentak (uji F) dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respons secara bersamaan. Sedangkan uji parsial (uji T) digunakan untuk mengetahui pengaruh signifikan variabel prediktor terhadap variabel respon (Utami et al., 2017).

Regresi linear berganda dapat digunakan untuk melakukan prediksi dengan memanfaatkan model regresi yang sudah didapatkan (Peranginangin & Alamsyah, 2017). Model regresi membentuk tren prediksi yang perlu dievaluasi untuk menyelidiki keakuratannya (Jittawiriyankoon, 2018). Untuk mengetahui besarnya kesalahan dalam prediksi tersebut dapat digunakan metode evaluasi seperti *Mean Square Error* (MSE) dan *mean absolute percentage error* (MAPE) (Ayuni & Fitriyah, 2019). Evaluasi ini menggunakan MAPE karena variabel peramalan yang digunakan dapat menentukan seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai aktual. Rumus evaluasi ini dituliskan pada persamaan (3).

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{x_t - f}{x_t} \right| \times 100\%}{n} \quad (3)$$

x_t : data target
 f : data prediksi
 n : banyak data

Tabel 1. Nilai Signifikansi MAPE

MAPE	< 10%	10% - 20%	20% - 50%	> 50%
Keakuratan Prediksi	Sangat baik	Baik	Cukup	Buruk

Sumber: Penerapan Metode Regresi Linear untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ

Metode Penelitian

Data COVID – 19

Pada penelitian ini digunakan jenis data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data berbentuk angka dan dapat diukur. Data tersebut diperoleh dari <https://covid19.who.int/region/searo/country/id> berupa data kumulatif dari kasus terkonfirmasi positif (x_1), sembuh (x_2), meninggal (x_3) dan kasus aktif (\hat{Y}) di Indonesia dalam rentang waktu 1 Mei 2021 – 26 Agustus 2021 sebagai data latih prediksi dengan jumlah 118 data. Sepuluh data terakhir yang akan dibuat prediksi dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Sampel Data Kumulatif COVID -19 di Indonesia

Tanggal	Positif	Sembuh	Meninggal	Kasus Aktif
01/05/2021	1672880	1526978	45652	100250
02/05/2021	1677274	1530718	45796	100760
03/05/2021	1682004	1535491	45949	99807
04/05/2021	1686373	1541149	46137	98217
05/05/2021	1691658	1547092	46349	98217
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
22/08/2021	3979456	3546324	126372	306760
23/08/2021	3989060	3571082	127214	290764
24/08/2021	4008166	3606164	128252	273750
25/08/2021	4026837	3639867	129293	257677
26/08/2021	4043736	3669966	130182	243588

Tahapan Penelitian

Data yang dikumpulkan akan diolah menggunakan metode regresi linier berganda. Langkah – langkah dalam melakukan prediksi tersebut adalah :

1. Pengambilan data COVID-19 di Indonesia dari situs resmi
2. Pembentukan *time series* dan prediksi masing-masing variabel prediktor
3. Pembentukan persamaan regresi berganda variabel respons
4. Perhitungan korelasi dan pengujian model regresi berganda
5. Perhitungan prediksi variabel respons dan nilai galat
6. Membuat kesimpulan dari hasil analisis

Hasil dan Pembahasan

Pembentukan Time Series Masing-Masing Variabel Prediktor

Masing-masing variabel prediktor yang sudah dikumpulkan diubah ke dalam bentuk *time series*. Dengan data tanggal 01/05/2021 sebagai X_1 , tanggal 02/05/2021 sebagai X_2 , tanggal 03/05/2021 sebagai Y . Selanjutnya data tanggal 02/05/2021 sebagai X_1 , tanggal 03 /05/2021 sebagai X_2 , tanggal 04/05/2021 sebagai Y dan pola tersebut dilakukan hingga tanggal 24/08/2021 sebagai X_1 , tanggal 25/08/2021 sebagai X_2 , dan tanggal 26/08/2021 sebagai Y .

Pola *time series* dapat dilihat pada Tabel (3a) untuk positif kumulatif, (3b) untuk sembuah kumulatif, dan (3c) untuk meninggal kumulatif.

Tabel 3a. *Time Series* Positif Kumulatif

X_1	X_2	Y
1672880	1677274	1682004
1677274	1682004	1686373
1682004	1686373	1691658
⋮	⋮	⋮
3979456	3989060	4008166
3989060	4008166	4026837
4008166	4026837	4043736

Tabel 3b. *Time Series* Sembuh Kumulatif

X_1	X_2	Y
1526978	1530718	1535491
1530718	1535491	1541149
1535491	1541149	1547092
⋮	⋮	⋮
3546324	3571082	3606164
3571082	3606164	3639867
3606164	3639867	3669966

Tabel 3c. *Time Series* Meninggal Kumulatif

X_1	X_2	Y
45652	45796	45949
45796	45949	46137
45949	46137	46349
⋮	⋮	⋮
126372	127214	128252
127214	128252	129293
128252	129293	130182

Data *time series* yang telah dibentuk digunakan untuk mencari nilai data prediksi pada 27 Agustus-5 September 2021 pada masing-masing variabel prediktor. Model persamaan regresi dari masing-masing prediktor dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Model Persamaan Regresi tiap Variabel Prediktor

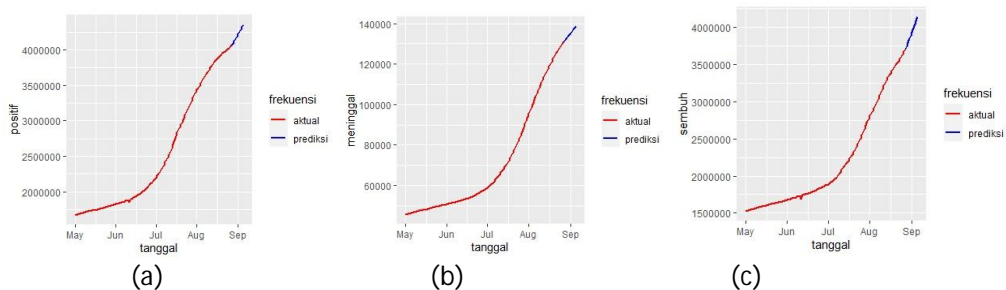
Variabel	Persamaan Regresi	MAPE
Positif Kumulatif	$\hat{Y} = -680,726477 + (-0,686902(X_1)) + (1,689744(X_2))$	0,99%
Sembuh Kumulatif	$\hat{Y} = -10927,30 + (-0,4634589(X_1)) + (1,473088(X_2))$	0,39%
Meninggal Kumulatif	$\hat{Y} = 32,8382677 + (-0,9754819(X_1)) + (1,9753580(X_2))$	0,14%

Dari persamaan pada Tabel 4 dapat ditentukan hasil prediksi pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil prediksi tiap variabel prediktor

Tanggal	Positif	Sembuh	Meninggal
27/08/2021	4066154	3708325	131066
28/08/2021	4092427	3750882	131945
29/08/2021	4121423	3795795	132819
30/08/2021	4152371	3842231	133688
31/08/2021	4184748	3889621	134552
1/9/2021	4218199	3938403	135410
2/9/2021	4252482	3987914	136264
3/9/2021	4287435	4038331	137113
4/9/2021	4322947	4089654	137956
5/9/2021	4358943	4141891	138795

Hasil prediksi tiap variabel prediktor tersebut dapat dilihat pada Gambar 1a, 1b, dan 1c.



Gambar 1. (a) Hasil Prediksi Variabel Positif; (b) Hasil Prediksi Variabel Sembuh; (c) Hasil Prediksi Variabel Meninggal

Menentukan Persamaan Regresi Berganda untuk Prediksi Kasus Aktif

Nilai masing-masing variabel prediktor yang telah diperoleh kemudian diprediksi untuk menemukan nilai kasus aktif kumulatif menggunakan regresi linier berganda. Persamaan regresi berganda yang diperoleh dapat dilihat pada Persamaan (3).

Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	4.801e-09	1.289e-09	3.725e+00	0.000305 ***
x1	1.000e+00	3.134e-16	3.190e+15	< 2e-16 ***
x2	-1.000e+00	3.257e-15	-3.071e+14	< 2e-16 ***
x3	-1.000e+00	7.731e-14	-1.294e+13	< 2e-16 ***

Gambar 2. Nilai Koefisien

$$\hat{Y} = 0.000000004801 + (1(x_1)) + (-1(x_2)) + (-1(x_3)) \quad (4)$$

Persamaan (4) mempunyai arti bahwa jika nilai x_1 lebih baik dari x_2 dan x_3 , maka nilai \hat{Y} akan bertambah sebesar 1. Jika nilai x_2 lebih baik dari x_1 dan x_3 , maka nilai \hat{Y} akan berkurang sebesar 1. Dan jika nilai x_3 lebih baik dari x_1 dan x_2 , maka nilai \hat{Y} akan berkurang sebesar 1. Adapun *standart error* nilai *constant* sebesar 0.000000001289, positif kumulatif sebesar 0.00000000000000003134, sembuh kumulatif sebesar 0.00000000000000003257, dan meninggal kumulatif sebesar 0.00000000000000007731. Dari peroleh nilai *standart error* masing-masing variabel yang kecil disimpulkan bahwa penyimpangan rata-rata masing-masing variabel relatif kecil. Hal ini berarti ketiga variabel tersebut memiliki ketepatan yang tinggi sebagai alat prediksi.

Analisis Korelasi Berganda dan Koefisien Determinasi

Dari Gambar 3 dapat ditunjukkan hubungan korelasi positif antar variabel. Korelasi yang sangat kuat ditunjukkan oleh variabel kasus aktif kumulatif dengan positif kumulatif sebanyak 0,78 yang diartikan setiap peningkatan positif kumulatif akan terjadi peningkatan kasus aktif sebesar 0,78.

	y	x1	x2	x3
y	1.0000000	0.7849402	0.6764955	0.6706994
x1	0.7849402	1.0000000	0.9872898	0.9858828
x2	0.6764955	0.9872898	1.0000000	0.9998014
x3	0.6706994	0.9858828	0.9998014	1.0000000

Gambar 3. Tabel Korelasi Kasus COVID-19 di Indonesia

Uji Serentak dan Uji Parsial Koefisien Regresi

Diperoleh nilai *F-value* adalah 2×10^{-16} yang berarti nilai tersebut tidak lebih dari taraf signifikansi yaitu 0.05 sehingga keputusan H_0 ditolak. Dapat disimpulkan positif kumulatif, sembuh kumulatif, meninggal kumulatif memiliki pengaruh terhadap kasus aktif kumulatif di Indonesia. Demikian juga, pada uji parsial diperoleh nilai masing-masing *t-value* pada kedua data adalah 2×10^{-16} . Sehingga disimpulkan antara positif kumulatif terhadap kasus aktif kumulatif, sembuh kumulatif terhadap kasus aktif kumulatif, dan meninggal kumulatif terhadap kasus aktif kumulatif memiliki pengaruh yang signifikan di Indonesia.

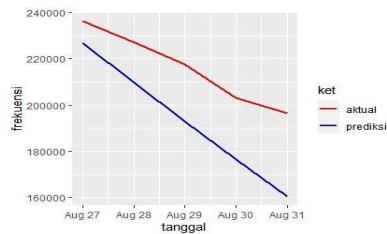
Perhitungan Nilai Prediksi

Selanjutnya dilakukan perbandingan prediksi kasus aktif kumulatif untuk 27 Agustus 2021-5 September 2021. Kemudian dilakukan perhitungan selisih antara hasil prediksi dengan data aktual data 27 Agustus 2021-31 Agustus 2021 sebagai acuan untuk memprediksi data berikutnya. Hasil nilai prediksi terbaik terjadi pada

27 Agustus 2021 dengan selisih 9800 dari nilai aktual. Hasil perbandingan dan visualisasi nilai aktual dengan nilai prediksi pada masing-masing data tersebut dapat dilihat pada Tabel dan Gambar 4. Setelah hasil prediksi kasus aktif kumulatif didapatkan, dihitung evaluasi untuk mengetahui nilai penyimpangan dari prediksi yang telah dilakukan menggunakan MAPE. Nilai MAPE yang diperoleh sebesar 2,11% yang berarti pada data tersebut prediksi yang dilakukan sangat baik.

Tabel 4. Prediksi Kasus Aktif Kumulatif

Tanggal	Prediksi	Aktual	Selisih Prediksi dan Aktual	Galat
27/08/2021	226763	236317	9554	4,21%
28/08/2021	209600	227182	17582	8,39%
29/08/2021	192809	217590	24781	12,85%
30/08/2021	176452	203060	26606	15,08%
31/08/2021	160376	196281	35905	22,39%

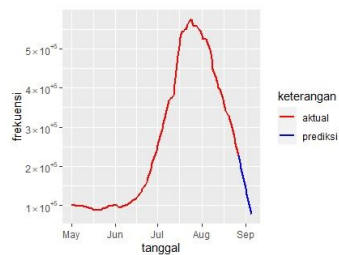


Gambar 4. Nilai Aktual dibanding Nilai Prediksi Kasus Aktif

Langkah selanjutnya adalah melakukan prediksi untuk hari selanjutnya. Hasil prediksi tersebut pada Tabel 5 divisualisasikan pada garis berwarna biru Gambar 5. Garis berwarna merah pada Gambar 5 menunjukkan nilai aktual kasus aktif pada awal Mei hingga akhir Agustus, penurunan secara bertahap mulai 1 September 2021 dengan penurunan kasus aktif kumulatif terbanyak pada 5 September sebesar 17079 dengan total kasus aktif kumulatif 78258.

Tabel 5. Prediksi Kasus Aktif Kumulatif

Tanggal	Hasil	Selisih Harian
01/09/2021	144386	-
02/09/2021	128305	16081
03/09/2021	111991	16314
04/09/2021	95337	16654
05/09/2021	78258	17079



Gambar 5. Hasil Prediksi Kasus Aktif Kumulatif

Pada penelitian ini didapatkan nilai MAPE yang cukup rendah. Namun untuk mengoptimalkan nilai galat yang lebih kecil perlu diterapkan analisis lain seperti ARIMA dikarenakan pada penelitian terkait peramalan kasus COVID-19 di Jakarta menghasilkan *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 1531 yang relatif rendah (Qomariasih, 2021). Data kasus aktif COVID-19 merupakan data dengan deret waktu, yang membentuk *sequence data*. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengimplementasikan metode-metode analisis data deret waktu yang memiliki kinerja lebih baik, seperti 1d-Convolutional Neural Network (Syarifudin et al., 2021), Long Short Term Memory (Zatusiva et al., 2021), dan Gated Recurrent Unit (Arfianti et al., 2021)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil prediksi kasus aktif kumulatif menggunakan regresi berganda dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 0.000000004801 + (1(x_1)) + (-1(x_2)) + (-1(x_3))$ disimpulkan bahwa terjadi penurunan kasus aktif kumulatif secara bertahap pada 1-5 September 2021 dengan penurunan terbanyak pada 5 September sebesar 17079 orang. Prediksi yang dilakukan pada data uji menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 2,11% yang berarti terjadi penyimpangan cukup kecil sehingga prediksi ini digolongkan ke dalam kategori sangat baik.

Daftar Pustaka

- Anjorin, A. A. (2020). The coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: A review and an update on cases in Africa. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 13(5), 199–203. <https://doi.org/10.4103/1995-7645.281612>
- Arfianti, U. I., Novitasari, D. C. R., Widodo, N., Hafiyusholeh, M., & Utami, W. D. (2021). Sunspot Number Prediction Using Gated Recurrent Unit (GRU) Algorithm. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 15(2), 141–152.
- Ayuni, G. N., & Fitriyah, D. (2019). Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ. *Jurnal Telematika*, 14(2), 79–86. <https://journal.ithb.ac.id/telematika/article/view/321>
- Gaya, M. S., Abba, S. I., Abdu, A. M., Tukur, A. I., Saleh, M. A., Esmaili, P., & Wahab, N. A. (2020). Estimation of water quality index using artificial intelligence approaches and multi-linear regression. *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, 9(1), 126–134. <https://doi.org/10.11591/ijai.v9.i1.pp126-134>

- Jayaweera, M., Perera, H., Gunawardana, B., & Manatunge, J. (2020). Transmission of COVID-19 virus by droplets and aerosols: A critical review on the unresolved dichotomy. *Environmental Research*, 109819. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109819>
- Jittawiriyankoon, C. (2018). Evaluation of a multiple regression model for noisy and missing data. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 8(4), 2220–2229. <https://doi.org/10.11591/ijece.v8i4.pp2220-2229>
- Kurniadi, A., & Novianto, Y. (2020). *Penerapan Metode Regresi Linier untuk Memprediksi Kebiasaan Pelanggan Studi Kasus : PT. Mensa Binasukses*. 2(2).
- Mohd, T., Jamil, S., Masrom, S., Architecture, F., & Mara, U. T. (2020). *Multiple Linear Regression on Building Price Prediction with Green Building Determinant*. 29(9), 1137–1148.
- Ndii, M. Z., Hadisoemarto, P., Agustian, D., & Supriatna, A. K. (2020). An analysis of Covid-19 transmission in Indonesia and Saudi Arabia. *Communication in Biomathematical Sciences*, 3(1), 19–27. <https://doi.org/10.5614/cbms.2020.3.1.3>
- Novitasari, D. C. R., Hendradi, R., Caraka, R. E., Rachmawati, Y., Fanani, N. Z., Syarifudin, A., Toharudin, T., & Chen, R. C. (2020). Detection of COVID-19 chest x-ray using support vector machine and convolutional neural network. In *Communications in Mathematical Biology and Neuroscience* (Vol. 2020). <https://doi.org/10.28919/cmbn/4765>
- Peranginangin, Y., & Alamsyah, A. (2017). Multiple regression to analyse social graph of brand awareness. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 15(1), 336–340. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v15i1.3460>
- Qomariasih, N. (2021). Peramalan Kasus COVID-19 DKI Jakarta dengan Model ARIMA. *Jurnal Syntax Transformation*, 2(Vol. 2 No. 6 (2021): Jurnal Syntax Transformation). <https://doi.org/https://doi.org/10.46799/jurnal%20syntax%20transformation.v2i6.306>
- Rath, S., Tripathy, A., & Tripathy, A. R. (2020). Prediction of new active cases of coronavirus disease (COVID-19) pandemic using multiple linear regression model. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 14(5), 1467–1474. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.045>
- Sri Anggraeni, Aulia Maulidina, Mauseni Wantika Dewi, Salma Rahmadianti, Yulian Putri Chandra Rizky, Zulfa Fathi Arinalhaq, Dian Usdiyana, Asep Bayu Dani Nandiyanto, A. S. M. A.-O. (2020). The Deployment of Drones in Sending Drugs and Patient Blood Samples COVID-19. *Indonesian Journal of Science & Technology*, 5. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/ijost.v5i2.24462>
- Suganya, R. (2020). *COVID-19 Forecasting using Multivariate Linear Regression*. 1–17.
- Syarifudin, M. A., Novitasari, D. C. R., Marpaung, F., Wahyudi, N., Hapsari, D. P., Supriyati, E., Farida, Y., Amin, F. M., Nugraheni, R. R. D., & Nariswari, R. (2021). Hotspot Prediction Using 1D Convolutional Neural Network. *Procedia Computer Science*, 179, 845–853.

- Utami, T. W., Rohman, A., & Prahutama, A. (2017). Pemodelan Regresi Berganda Dan Geographically Weighted Regression Pada Tingkat Pengangguran Terbuka Di Jawa Tengah. *Media Statistika*, 9(2), 133. <https://doi.org/10.14710/medstat.9.2.133-147>
- Yufajjiru, L., & Dharma, S. (2020). *Indonesian COVID-19 Case Modeling using Gaussian Equation*. 15(1).
- Zatusiva, D., Candra, D., Novitasari, R., Hamid, A., Zatusiva, D., Candra, D., Widjayanto, A., Rohayani, H., Pramulya, R., & Widjayanto, A. (2021). Long Short-Term Memory Algorithm for Rainfall Prediction Based on El-Nino and IOD Data. *Procedia Computer Science*, 179(2019), 829–837. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.071>

