

Journal of Dinda

Kelompok Keahlian Rekayasa Data
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Vol. 2 No. 2 (2022) xx - xx

ISSN Media Elektronik: 2809-8064

Prediksi Kasus Covid-19 di Jawa Tengah Menggunakan Metode Autoregressive (AR)

Tangguh Widodo¹, Siti Maghfiroh², Surya Haganta Brema Ginting³, Alif Aryaputra⁴, Sudioanto Sudioanto^{5*}

^{1, 2, 3, 4}Teknik Informatika, Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

^{5*}Teknik Informatika, Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

¹20102186@ittelkom-pwt.ac.id, ²20102176@ittelkom-pwt.ac.id, ³20102182@ittelkom-pwt.ac.id, ⁴20102008@ittelkom-pwt.ac.id, ^{5*}sudioanto@ittelkom-pwt.ac.id

Abstract

Since the beginning of the Covid-19 case in Indonesia in March 2020, more than 6 million confirmed cases had been confirmed. The rapid development of this case can be accessed through the covid19.go.id page. In Central Java province, confirmed cases as of July 6, 2022, reached 628,393 people, with the number of recovered patients reaching 594,783 people and the number of patients dying as many as 33,215 people. With this data, a prediction is needed to help the government anticipate an increase in Covid-19 cases in Central Java Province. This study aims to create a forecasting model using the Autoregressive (AR) method by optimizing the function parameters. Then Mean Squared Error (MSE) to analyze the results of forecasting data errors. The results are the best parameter functions on AR (30) with the smallest MSE. Furthermore, predictions are made from July 1 to August 30, 2022, showing an increase in cases.

Keywords: Covid-19, Autoregressive, Forecasting, Mean Squared Error.

Abstrak

Sejak awal kasus Covid-19 di Indonesia pada Maret 2020, lebih dari 6 juta kasus terkonfirmasi. Pesatnya perkembangan kasus ini dapat diakses melalui laman covid19.go.id. Di Provinsi Jawa Tengah, kasus terkonfirmasi per 6 Juli 2022 mencapai 628.393 orang, dengan jumlah pasien sembuh mencapai 594.783 orang dan jumlah pasien meninggal sebanyak 33.215 orang. Dengan data tersebut, diperlukan prediksi untuk membantu pemerintah mengantisipasi peningkatan kasus Covid-19 di Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat model peramalan menggunakan metode Autoregressive (AR) dengan mengoptimalkan parameter fungsi. Kemudian Mean Squared Error (MSE) untuk menganalisis kesalahan data hasil peramalan. Hasilnya adalah fungsi parameter terbaik pada AR (30) dengan MSE terkecil. Selanjutnya, prediksi yang dibuat dari 1 Juli hingga 30 Agustus 2022 menunjukkan peningkatan kasus.

Kata kunci: Covid-19, Autoregressive, Peramalan, Mean Squared Error.

© 2022 Jurnal DINDA

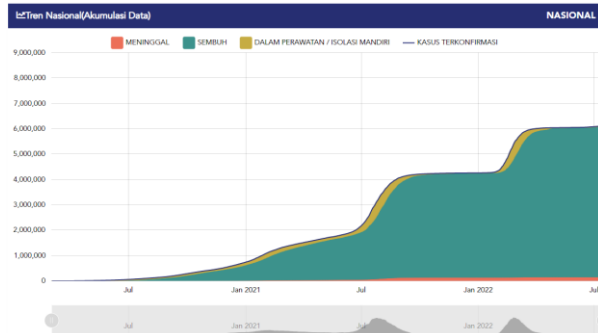
1. Pendahuluan

Pada akhir tahun 2019 lalu, muncul sebuah virus baru yang bernama virus Covid-19 (*Corona Virus Disease-2019*). Virus ini pertama kali terkonfirmasi berada di Wuhan, China dan menyebar setiap harinya hingga ke negara lain. Hingga bulan November 2020 tercatat lebih dari 200 negara yang melaporkan adanya kasus Covid-19 ini ke *World Health Organization (WHO)*, termasuk Indonesia. Sehingga, Covid-19 ditetapkan sebagai

pandemi oleh World Health Organization (WHO) pada tanggal 11 Maret 2020.

Kasus Covid-19 yang muncul pertama kali di Indonesia yaitu berada di Depok, Jawa Barat dan diumumkan tanggal 2 Maret 2020. Pada saat setelah adanya kasus tersebut, penambahan kasus Covid-19 semakin tidak dapat diperkirakan setiap harinya. Per 6 Juli 2022, Indonesia mengonfirmasi kasus positif sebanyak 6.100.671 jiwa, dengan banyaknya jumlah pasien

sembuh yaitu 5.925.853 jiwa, dan jumlah pasien meninggal sebanyak 156.770 jiwa. Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi dengan jumlah kasus positif Covid-19 terbanyak di Indonesia. Pada provinsi Jawa Tengah ini, kasus positif yang terkonfirmasi hingga saat ini mencapai 628.393 jiwa, banyaknya pasien sembuh mencapai 594.783 jiwa, dan jumlah pasien meninggal sebanyak 33.215 jiwa [7].



Gambar 1 Grafik Kasus Covid-19 di Indonesia tahun 2020-2022

Gambar 1 merupakan grafik kasus Covid-19 di Indonesia hingga 6 Juli 2022. Dapat terlihat bahwa kasus terkonfirmasi mengalami kestabilan dalam rentang waktu bulan Maret sampai Juli 2022. Kemudian kasus meninggal yang berjumlah 156.770 jiwa. Lalu kasus sembuh sebanyak 5.925.853 jiwa.

Berdasarkan data tersebut, maka dibutuhkan sebuah prediksi untuk mengetahui jumlah dari penambahan kasus Covid-19 di masa yang akan datang. Di mana hasil dari prediksi tersebut dapat dijadikan gambaran untuk pertimbangan dalam pengambilan sebuah kebijakan oleh pemerintah dalam menangani kasus Covid-19. Menurut Herdianto (2013), prediksi adalah suatu proses perkiraan secara sistematis apa yang mungkin terjadi di masa depan dan dapat meminimalkan kesalahan berdasarkan data yang penulis miliki saat ini [11]. Prediksi dapat membantu dalam menganalisa pola data di masa lampau sehingga dapat mencari solusi untuk pemecahan masalah di masa depan melalui sebuah prediksi. Prediksi data dapat dilakukan dengan menggunakan data *history* (masa lampau) dan metode *time series* (deret waktu) [4].

Hasil dari suatu prediksi tidak diwajibkan untuk memberikan jawaban yang pasti terjadi, namun diusahakan untuk dapat memberikan jawaban terdekat dengan kejadian di masa depan. Dengan melakukan minimalisasi kesalahan prediksi, jawaban terdekat dapat ditemukan. Kesalahan prediksi dapat dihitung dengan metode *Mean Squared Error* (MSE) [4]. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode *Autoregressive* untuk menyelesaikan penelitiannya.

Penulis bertujuan untuk memprediksi kenaikan kasus Covid-19 pada bulan Juli sampai Agustus 2022.

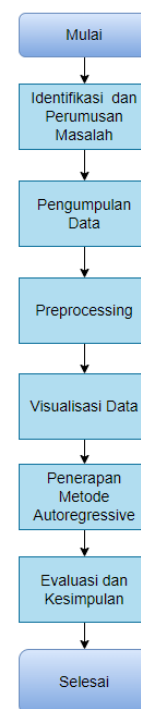
Pada penelitian sebelumnya yang berjudul, “Peramalan Pertambahan Pasien Covid-19 Menggunakan *Support Vector Regression*,” [3]. Penelitian tersebut dilakukan untuk membantu mengantisipasi adanya lonjakan kasus Covid-19 di Jawa Timur menggunakan metode *Support Vector Regression*. Namun pada penelitian tersebut kurang adanya visualisasi dalam bentuk grafik untuk peramalannya. Berdasarkan penelitian tersebut, penulis menggunakan metode *Autoregressive* karena metode ini cocok untuk digunakan pada peramalan jangka pendek.

Berdasarkan dari alasan dan penelitian tersebut, maka terdapat pertanyaan yang dijadikan sebagai rumusan masalah pada penelitian ini, dijabarkan pada berikut ini:

(a) Bagaimana memperoleh parameter yang optimum untuk persentase error saat melakukan prediksi menggunakan *Mean Squared Error*? (b) Bagaimana cara untuk memprediksi kasus Covid-19 menggunakan metode *Autoregressive* untuk bulan Juli sampai dengan Agustus 2022

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan untuk memprediksi kenaikan kasus Covid-19 yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Flowchart Penelitian

2.1. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Langkah awal untuk melakukan penelitian ini adalah dengan identifikasi dan perumusan masalah yaitu melakukan prediksi kenaikan kasus Covid-19 di Jawa Tengah pada bulan Juli sampai Agustus 2022 menggunakan metode *Autoregressive* dan data yang digunakan adalah data kasus terkonfirmasi.

2.2. Pengumpulan Data

Peneliti melakukan pengambilan data kasus Covid-19 pada website <https://data.humdata.org/dataset/indonesia-covid-19-cases-recoveries-and-deaths-per-province> [8] dan <https://www.covid19.go.id/> [9]. Peneliti memilih data dari website tersebut karena datanya merupakan data real dan telah tercantum untuk setiap tanggal dan bulan di tahun 2020 sampai 2021. Data tersebut berisi tentang data kasus terkonfirmasi, aktif, sembuh, dan meninggal, serta data untuk tabel validasi untuk bulan Oktober sampai November 2021.

csv_for_prediction_cases_200516	7/4/2022 7:57 AM	Microsoft Excel Co...	10 KB
csv_for_validate_cases_200516	7/4/2022 8:39 AM	Microsoft Excel Co...	2 KB
csv_tabel_aktif_200516	7/4/2022 1:22 AM	Microsoft Excel Co...	89 KB
csv_tabel_konfirmasi_200516	7/4/2022 1:22 AM	Microsoft Excel Co...	104 KB
csv_tabel_meninggal_200516	7/4/2022 1:22 AM	Microsoft Excel Co...	76 KB
csv_tabel_sembuh_200516	7/4/2022 1:23 AM	Microsoft Excel Co...	100 KB

Gambar 3 Data untuk Visualisasi dan Prediksi

2.3. Preprocessing

Tahap *preprocessing* pada penelitian ini digunakan dengan melakukan konversi kolom tanggal ke dalam tipe data *datetime*, hal ini digunakan untuk memudahkan dalam proses prediksi kenaikan kasus Covid-19.

```
<Day>
DatetimeIndex(['2020-03-19', '2020-03-20', '2020-03-21', '2020-03-22',
                '2020-03-23', '2020-03-24', '2020-03-25', '2020-03-26',
                '2020-03-27', '2020-03-28',
                ...,
                '2021-09-21', '2021-09-22', '2021-09-23', '2021-09-24',
                '2021-09-25', '2021-09-26', '2021-09-27', '2021-09-28',
                '2021-09-29', '2021-09-30'],
              dtype='datetime64[ns]', length=561, freq='D')
```

Gambar 4 Hasil convert kolom tanggal ke tipe data *Datetime*

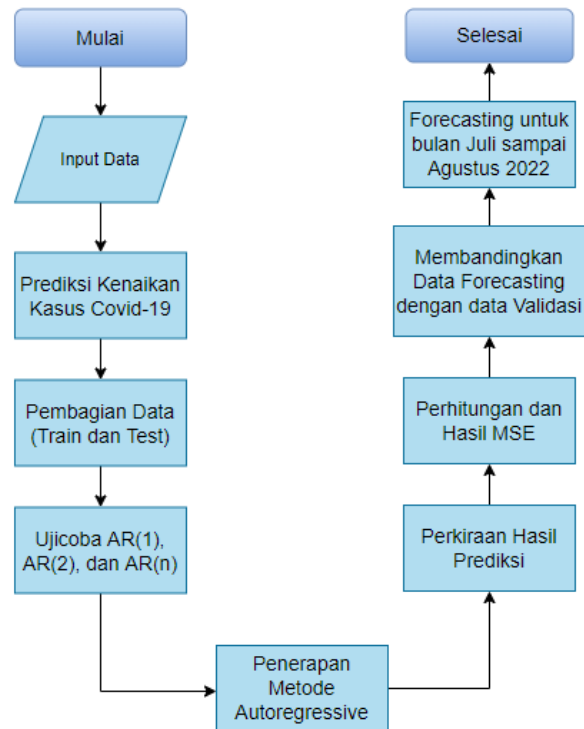
2.4. Visualisasi Data

Visualisasi Data digunakan untuk menampilkan data kasus terkonfirmasi, aktif, sembuh, dan meninggal dalam kurun waktu dari bulan Maret 2020 sampai dengan September 2021.

2.5. Penerapan Metode *Autoregressive*

Alur dari penerapan Metode *Autoregressive* akan ditampilkan pada Gambar 5. Alur ini dimulai dengan menginputkan data, kemudian untuk melakukan prediksi maka dengan membagi data tersebut menjadi data train dan data test. Selanjutnya, diadakan Ujicoba AR dan

menggunakan metode *Autoregressive* untuk mendapatkan prediksi berdasarkan nilai *error* terkecil. Lalu membandingkan data prediksi tersebut dengan data validasi. Setelah semuanya dilakukan, maka penulis mendapatkan hasil untuk prediksi pada bulan Juli sampai Agustus 2022.



Gambar 5 Penerapan Metode *Autoregressive*

2.6. Evaluasi dan Kesimpulan

Tahap terakhir adalah melakukan evaluasi dan kesimpulan. Setelah dilakukan analisis untuk prediksi, dapat dilakukan kesimpulan dari semua rangkaian penelitian tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan oleh penulis adalah data sekunder yang merupakan data kasus Covid-19 meliputi data pasien terkonfirmasi, kasus aktif, sembuh, dan meninggal. Data kasus yang penulis gunakan adalah data kasus Covid-19 dari bulan Maret 2020 sampai dengan September 2021. Setelah itu, penulis melakukan visualisasi terhadap data tersebut, kemudian melakukan prediksi mengenai kasus Covid-19 pada bulan Oktober sampai November 2021. Lalu, di akhir penulis akan melakukan prediksi untuk kasus covid yang akan terjadi pada bulan Juli sampai Agustus 2022.

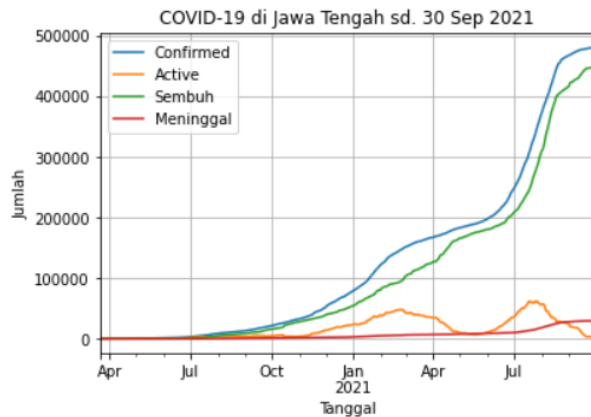
3.1. Pengumpulan Data

Penulis melakukan pengambilan data kasus Covid-19 pada website data.humdata.org. Penulis memilih data

dari website tersebut karena datanya merupakan data real dan telah tercantum untuk setiap tanggal dan bulan di tahun 2020 sampai 2021.

3.2. Visualisasi Data Kasus Covid-19

Tahapan pertama untuk membuat visualisasi data Covid-19 adalah dengan menentukan library yang akan digunakan. Selanjutnya adalah membuat plot data untuk menampilkan semua kasus seperti kasus terkonfirmasi, aktif, meninggal, dan sembuh. Untuk kasus terkonfirmasi ditunjukkan pada Gambar 1.

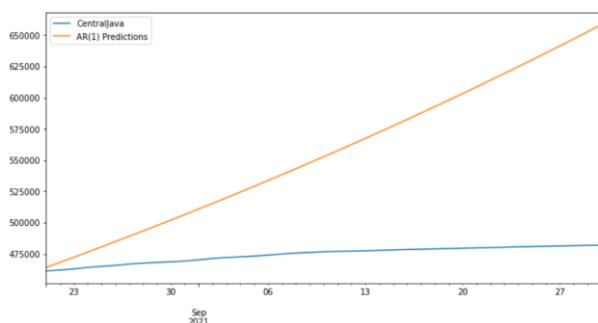


Gambar 6 Visualisasi Kasus Covid-19 di Jawa Tengah

3.3. Forecasting Kasus Covid-19 di Jawa Tengah

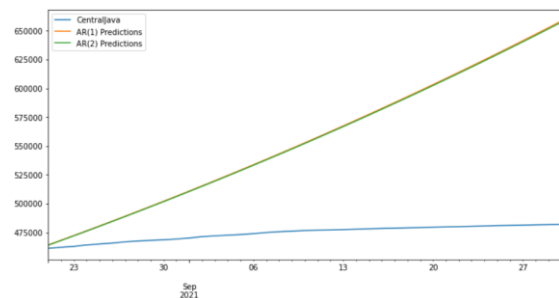
Langkah awal untuk membuat Prediksi Kasus Covid-19 ini adalah dengan memanggil data yang akan digunakan, yaitu `csv_for_prediction_cases_200516.csv`. Data yang digunakan untuk prediksi adalah sebanyak 561 data, kemudian membagi data tersebut ke dalam data train dan test. Data train digunakan untuk melatih model, data yang digunakan sebanyak 520 data. Data test digunakan untuk menguji coba model, data yang digunakan sejumlah 41 data.

Pertama, penulis melakukan ujicoba model pertama yang bernama AR(1) Predictions dengan maxlagnya adalah 1. AR(1) Predictions akan ditunjukkan pada Gambar 2.



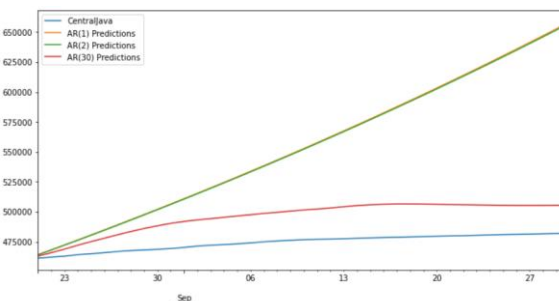
Gambar 7 AR(1) Predictions

Kedua, penulis melakukan ujicoba model kedua yang bernama AR(2) Predictions dengan maxlagnya adalah 2. AR(2) Predictions akan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 8 AR(2) Predictions

Selanjutnya, penulis melakukan ujicoba model AR(n) dengan maxlagnya sebesar 30. AR(30) Predictions akan ditunjukkan pada Gambar 4.



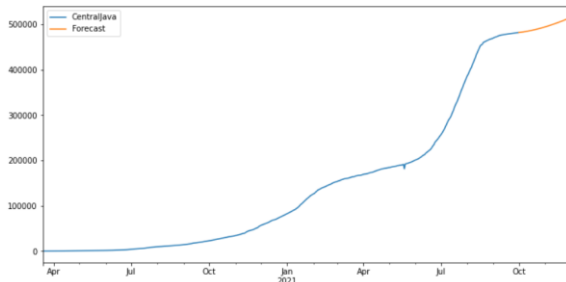
Gambar 9 AR(30) Predictions

Kemudian dengan menggunakan *Mean Squared Error*, dapat diketahui *error* dari masing-masing ujicoba yang akan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Perhitungan *error* menggunakan MSE

Error	Jumlah
AR (1)	9.270063015e+09
AR (2)	9.150384591e+09
AR (30)	504093762.2

Dengan menggunakan AR(30) yang mempunyai nilai *error* terkecil, didapatkan forecasting untuk bulan Oktober sampai November 2021 yang ditunjukkan oleh Gambar 5.

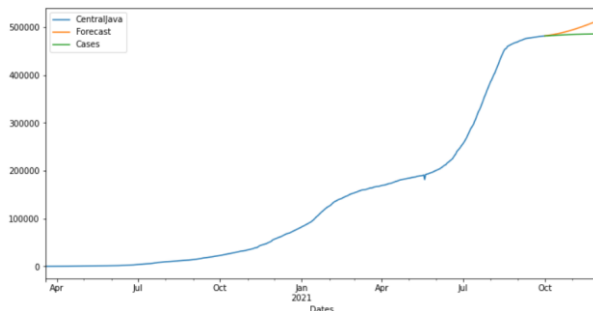


Gambar 10 Forecasting Kasus Covid-19 pada Oktober sampai November 2021

Jumlah dari data *forecasting* adalah sebanyak 61 data, kemudian akan dibandingkan dengan data validasi.

3.4. Perbandingan Data Forecasting Dengan Data Validasi

Langkah awal untuk validasi data adalah dengan memanggil data `csv_for_validate_cases_200516.csv`. Data ini direkap dengan mengambilnya dari website `covid19.go.id`. Hasil perbandingan data *forecasting* dengan data validasi akan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 11 Grafik Perbandingan data Forecasting dengan data Validasi

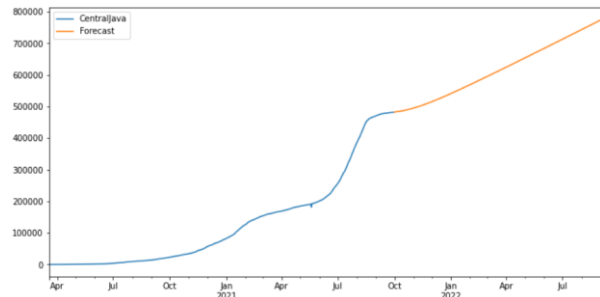
Perbandingan isi dari data tersebut ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan data Forecasting dengan data Validasi

Tanggal	Prediksi	Validasi
1-Oct-21	482306.57	482116
2-Oct-21	482554.084	482221
3-Oct-21	482808.987	482267
4-Oct-21	483069.695	482353
5-Oct-21	483348.555	482444
6-Oct-21	483632.591	482610
7-Oct-21	483922.012	482769
...
28-Nov-21	512947.904	486330
29-Nov-21	513709.311	486385
30-Nov-21	514475.727	486385

3.5. Forecasting Kasus Covid-19 Pada Bulan Juli Sampai Agustus 2022

Prediksi kenaikan kasus Covid-19 pada bulan Juli sampai Agustus 2022 didapatkan setelah melakukan validasi data pada point nomor 3.4. Berikut ini adalah tampilan hasil prediksi dalam bentuk grafik yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12 Grafik Forecasting Kasus Covid-19 pada bulan Juli sampai Agustus 2022

Berikut ini adalah isi dari data *forecasting* yang akan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Forecasting Kasus Covid-19 pada bulan Juli sampai Agustus 2022

Tanggal	Prediksi
1-Jul-22	712681.3277
2-Jul-22	713656.6023
3-Jul-22	714632.0224
4-Jul-22	715607.5877
5-Jul-22	716583.2976
6-Jul-22	717559.1519
...	...
29-Aug-22	770462.3166
30-Aug-22	771445.7476
31-Aug-22	772429.3126

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dan analisis penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa hasil prediksi jumlah pasien Covid-19 di Provinsi Jawa Tengah pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2022 akan mengalami kenaikan dari sebelumnya. Pemerintah Provinsi Jawa Tengah harus tetap menjalankan gerakan 3M untuk mencegah terjadinya penularan Covid-19 di Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan hasil *forecasting* tersebut, maka diperkirakan pada tanggal 31 Agustus 2022 kenaikan kasus Covid-19 akan mencapai 772429 jiwa. Selain itu, parameter fungsi terbaik pada AR(30)

dengan *error* paling kecil.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang secara tidak langsung telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Daftar Rujukan

- [1] Widiarni, A., dan Mustakim, 2021. Penerapan Algoritma Support Vector Regression untuk Prediksi Jumlah Pasien Covid-19 di Provinsi Riau. *Building of Informatics, Technology, and Science (BITS)*, vol. 3, no. 2, pp. 71-78.
- [2] Supriatun, dkk., 2020. Peramalan Jumlah Kasus Covid-19 di Semarang Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average. *Prosiding Seminar Edusaintech FMIPA UNIMUS*. 2020.
- [3] Lestari, M.P., Witarsyah, D.J., dan Hamami, F., “Peramalan Pertambahan Pasien Covid-19 Menggunakan Support Vector Regression,” *E-Proceeding of Engineering.*, vol. 8, no. 1, pp. 9497–9507, 2021.
- [4] Ainiyah, L., dan Bansori, M., “Prediksi Jumlah Kasus Covid-19 Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) (Studi Kasus Kabupaten Sidoarjo),” *Jurnal Sains Dasar*, vol. 10, no. 2, 2021, pp. 159–165.
- [5] Kurniasih, D., Mariani, S., dan Sugiman., “Efisiensi Relatif Estimator Fungsi Kernel Gaussian Terhadap Estimator Polinomial Dalam Peramalan USD Terhadap JPY,” *UNNES Journal of Mathematics*, 2013, vol. 2, no. 2, doi: 10.1063/1.5042998.
- [6] Yuriska, R., Rohmawati, A.T., dan Aditsania, A., 2021. Forecasting Jumlah Kasus Harian Covid-19 di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Model Vector Autoregressive (VAR). *e-Proceeding of Engineering*. 2021, vol. 8, no. 5, pp. 11376-11387.
- [7] Tanggap Covid-19 Jawa Tengah, 2020. <https://corona.jatengprov.go.id/data>. (accessed Jul. 6, 2022).
- [8] HDX – Javier Terans, 2021. <https://data.humdata.org/dataset/indonesia-covid-19-cases-recoveries-and-deaths-per-province>. (accessed Jul. 9, 2022).
- [9] Kementerian Republik Indonesia, 2020. <https://covid19.go.id/>. (accessed Jul. 7, 2022).
- [10] Tadlaru, R.M., “Analisis Infografis Dampak Pandemi Virus Corona (COVID-19) Terhadap Perekonomian Indonesia Pada Portal Berita Katadata.co.id,” Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, 2021.
- [11] Rohmawati, F., Rohman, G., dan Mujilawati, S., 2017. Sistem Prediksi Jumlah Pengunjung Wisata Wego Kec.Sugio Kab.Lamongan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series. *JOUTICLA*, 3(2).