

**PERAMALAN KASUS COVID-19 DI JAWA BARAT SELAMA MASA PPKM
MENGUNAKAN METODE *GREY SEASONAL LEAST SQUARE*
*SUPPORT VECTOR REGRESSION***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Matematika



Oleh:

Vanesya Akmal

NIM 1806574

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2022

LEMBAR HAK CIPTA

**PERAMALAN KASUS COVID-19 DI JAWA BARAT SELAMA MASA PPKM
MENGUNAKAN METODE *GREY SEASONAL LEAST SQUARE*
*SUPPORT VECTOR REGRESSION***

Oleh

Vanesya Akmal

NIM 1806574

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam

©Vanesya Akmal 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2022

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan
dicetak ulang, fotokopi, atau lainnya tanpa izin dari peneliti.

Vanesya Akmal, 2022

**PERAMALAN KASUS COVID-19 DI JAWA BARAT SELAMA MASA PPKM MENGGUNAKAN METODE
*GREY SEASONAL LEAST SQUARE SUPPORT VECTOR REGRESSION***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

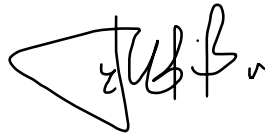
LEMBAR PENGESAHAN

VANESYA AKMAL

**PERAMALAN KASUS COVID-19 DI JAWA BARAT SELAMA MASA PPKM
MENGUNAKAN METODE *GREY SEASONAL LEAST SQUARE*
*SUPPORT VECTOR REGRESSION***

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Entit Puspita, S.Pd, M.Si.
NIP. 196704081994032002

Pembimbing II



Dr. Bambang Avip Priatna M., M.Si.
NIP. 19641205199031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Matematika



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.
NIP. 196401171992021001

**PERAMALAN KASUS COVID-19 DI JAWA BARAT SELAMA MASA
PPKM MENGGUNAKAN METODE *GREY SEASONAL LEAST SQUARE
SUPPORT VECTOR REGRESSION***

ABSTRAK

Grey Seasonal Least Square Support Vector Regression (GSLSSVR) merupakan metode yang menggabungkan variabel *dummy*, kerangka model LSSVR, dan *Accumulation Grey Operation* (AGO) untuk menentukan variasi musiman dalam bentuk variabel, dan parameter fungsional. Metode ini diciptakan agar dapat menggabungkan manfaat atau kelebihan dari setiap metode dan memperbaiki kelemahan model LSSVR biasa. Pada penelitian ini, metode GSLSSVR digunakan untuk meramalkan kasus COVID-19 di wilayah Jawa Barat yang meliputi kasus konfirmasi, isolasi, sembuh, dan meninggal akibat COVID-19. Data yang digunakan merupakan data ketika PPKM berlangsung yaitu dimulai dari tanggal 3 Juli 2021 sampai dengan 31 Maret 2022. Untuk menilai tingkat keakuratan model digunakan *Mean Absolute Percentage Error for Simulative Results* (MAPES), *Mean Absolute Percentage Error for Predictive Results* (MAPEP), *Root Mean Relative Squared Error for Simulative Results* (RMRSES), dan *Root Mean Relative Squared Error for Predictive Results* (RMRSEP). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model yang memadai untuk setiap kasus COVID-19 dan mengetahui hasil peramalan menggunakan metode GSLSSVR. Dari hasil penelitian ini diperoleh fungsi kernel dan hyperparameter terbaik untuk masing masing model pada setiap kasusnya. Untuk data kasus konfirmasi, fungsi kernel yang terbaik adalah linear dengan hyperparameter $\gamma = 0,1$. Untuk data kasus isolasi, fungsi kernel yang terbaik adalah RBF dengan hyperparameter $\gamma = 10$ dan $C = 10$. Untuk data kasus sembuh, fungsi kernel yang terbaik adalah linear dengan hyperparameter $\gamma = 1$. Dan untuk data kasus meninggal, fungsi kernel yang terbaik adalah linear dengan hyperparameter $\gamma = 1$. Dari setiap model terbaik tersebut menghasilkan nilai MAPES, MAPEP, RMRSES, RMRSEP terkecil. Berdasarkan hasil peramalan, nilai kasus konfirmasi, sembuh, dan meninggal pada bulan April 2022 mengalami fase kenaikan. Sedangkan nilai kasus isolasi mengalami fase penurunan.

Kata Kunci: GSLSSVR, COVID-19, peramalan, konfirmasi, isolasi, sembuh, meninggal, MAPEP, MAPES, RMRSEP, RMRSES.

FORECASTING COVID-19 CASES IN WEST JAVA DURING THE PPKM PERIOD USING THE GREY SEASONAL LEAST SQUARE SUPPORT VECTOR REGRESSION METHOD

ABSTRACT

Grey Seasonal Least Square Support Vector Regression (GSLSSVR) is a method that combines dummy variables, the LSSVR model framework, and the Accumulation Grey Operation (AGO) to determine seasonal variations in the form of variables and functional parameters. This new method was created to combine each method's benefits or advantages and improve the problem. In this study, the GSLSSVR method was used to predict COVID-19 cases in the West Java region, including confirmed cases, isolation, recovery, and death due to COVID-19. The data used is when PPKM took place, starting from July 3, 2021, to March 31, 2022. To assess the accuracy level of the model, using Mean Absolute Percentage Error for Simulative Results (MAPES), Mean Absolute Percentage Error for Predictive Results (MAPEP), Root Mean Relative Squared Error for Simulative Results (RMRSES), and Root Mean Relative Squared Error for Predictive Results (RMRSEP). This study aims to find an adequate model for each COVID-19 case and find out the results of forecasting using the GSLSSVR method. From the results of this study, the best kernel and hyperparameter functions were obtained for each model in each case. For confirmation case data, the best kernel function is linear with a hyperparameter $\gamma = 0,1$. For isolation case data, the best kernel function is RBF with hyperparameters $\gamma = 10$ and $C = 10$. For recovered case data, the best kernel function is linear with a hyperparameter $\gamma = 1$. And for deceased case data, the best kernel function is linear with a hyperparameter $\gamma = 1$. Each of the best models produces the smallest values of MAPES, MAPEP, RMRSES, and RMRSEP. Based on the forecasting results, the value of confirmed cases, recoveries, and deaths in April 2022 experienced an upward phase. Meanwhile, the value of isolation cases has decreased.

Keywords: GSLSSVR, COVID-19, forecasting, confirmation, isolation, recovery, death, MAPEP, MAPES, RMRSEP, RMRSES.

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 COVID-19.....	7
2.2 <i>Time Series</i>	8
2.3 Seasonal Grey Model.....	8
2.4 <i>Support Vector Regression (SVR)</i>.....	10
2.5 Fungsi Kernel.....	17
2.6 Variabel <i>Dummy</i>	17
2.7 <i>Least Square Support Vector Regression</i>	19
2.8 <i>Grey Seasonal Least Square Support Vector Regression</i>	21
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Prosedur Penelitian	29
3.2 Pengumpulan Data	29
3.3 Analisis Data Penelitian	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Deskriptif Data.....	31
4.2 <i>Preprocessing</i> Data.....	33
4.3 Peramalan Menggunakan Metode GSLSSVR.....	35
4.4 Hasil Peramalan Kasus COVID-19 Jawa Barat Selama Masa PPKM	44
BAB V PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Kasus COVID-19 Jawa Barat Selama Masa PPKM (3 Juli 2021 – 31 Maret 2022)	31
Tabel 4.2	Statistik Deskriptif Kasus COVID-19 Jawa Barat Selama Masa PPKM	32
Tabel 4.3	Data Kasus COVID-19 Jawa Barat Selama Masa PPKM Setelah <i>Featurization</i>	34
Tabel 4.4	Hasil Kernel dan Hyperparameter Terbaik Untuk Setiap Model Data Kasus Beserta Nilai Akurasinya	36
Tabel 4.5	Fungsi Kernel dan Hyperparameter Terbaik Untuk Setiap Data Kasus	38
Tabel 4.6	Hasil Ramalan dan Data <i>Test</i> Aktual Kasus Konfirmasi.....	39
Tabel 4.7	Hasil Ramalan dan Data <i>Test</i> Aktual Kasus Isolasi	39
Tabel 4.8	Hasil Ramalan dan Data <i>Test</i> Aktual Kasus Sembuh.....	40
Tabel 4.9	Hasil Ramalan dan Data <i>Test</i> Aktual Kasus Meninggal	41
Tabel 4.10	Nilai Akurasi MAPEP dan RMRSEP Untuk Setiap Data Kasus	43
Tabel 4.11	Hasil Peramalan Kasus COVID-19 Jawa Barat Selama Masa PPKM	44
Tabel 5.1	Hasil Nilai Peramalan Kasus COVID-19 Jawa Barat	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Zona <i>Insensitive</i> (a) <i>Original Input Space</i> , dan (b) <i>Feature Space</i>	11
Gambar 2.2	(a) <i>SVR output</i> , dan (b) ϵ - <i>insensitive loss function</i>	13
Gambar 4.1	Grafik Kasus COVID-19 Jawa Barat Selama Masa PPKM (3 Juli 2021 – 31 Maret 2022)	32
Gambar 4.2	Prediksi GSLSSVR Data <i>Train</i> Kasus Konfirmasi (<i>Simulative</i>)	37
Gambar 4.3	Prediksi GSLSSVR Data <i>Train</i> Kasus Isolasi (<i>Simulative</i>)	37
Gambar 4.4	Prediksi GSLSSVR Data <i>Train</i> Kasus Sembuh (<i>Simulative</i>)	37
Gambar 4.5	Prediksi GSLSSVR Data <i>Train</i> Kasus Meninggal (<i>Simulative</i>)... ..	38
Gambar 4.6	Prediksi GSLSSVR Data <i>Test</i> Kasus Konfirmasi (<i>Predictive</i>)	42
Gambar 4.7	Prediksi GSLSSVR Data <i>Test</i> Kasus Isolasi (<i>Predictive</i>).....	42
Gambar 4.8	Prediksi GSLSSVR Data <i>Test</i> Kasus Sembuh (<i>Predictive</i>)	42
Gambar 4.9	Prediksi GSLSSVR Data <i>Test</i> Kasus Meninggal (<i>Predictive</i>)	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Moving Average Menggunakan Aplikasi <i>Python</i>	51
---	----

DAFTAR PUSTAKA

- Analisa, M., Kualitatif, P., & Artaya, P. (n.d.). *Metode Analisa Penelitian Kualitatif - I Putu Artaya*. 4–5.
- Dabella Yunia, Gandakusumah, N. S. S., Zahra, N. S., Musdalifah, Fajrianti, F., Putra, H. D., Ashri, F., & Qunnisa, I. (2021). Meningkatkan kewaspadaan masyarakat terhadap Covid-19 pada masa PPKM di Kelurahan Cibodasari. *Panrannuangku Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 44–50.
- Elfira Wulansari, R., Suryanto, E., Ferawati, K., & Andalita, I. (2014). Penerapan Time Series Regression with Calendar Variation Effect pada Data Netflow Uang Kartal Bank Indonesia Sebagai Solusi Kontrol Likuiditas Perbankan di Indonesia. *Statistika*, 14(2), 59–68.
- Fitri, G. F., Agustina, F., & Marwati, R. (2018). PENERAPAN METODE GREY SYSTEM PADA PERAMALAN PRODUK OLEFINS (Studi Kasus PT . Chandra Asri Petrochemical Tbk). *EurekaMatika*, 2, 52–63.
- Gaussian, J. (2014). 1, 2, 3 1. 3, 849–857.
- Husnul Khatimi, Muhammad Alkaff, & Dewi Rizqia Najipah. (2017). Penerapan Support Vector Regression (Svr) Untuk Peramalan Inflasi Bulanan Nasional. *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)*, 2(2), 59–64.
- Lestari, M. P., Witarsyah, D. J., Hamami, F., Telkom, U., Regression, S. V., Absolute, M., & Error, P. (2021). *Peramalan Pertambahan Pasien Covid-19 Menggunakan Support Vector Regression Forecasting Growth of Covid-19 Patients Using Support*. 8(5), 9497–9507.
- Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Ekspresi Manusia. *Algor*, 2(1), 12–21.

- Parbat, D., & Chakraborty, M. (2020). A python based support vector regression model for prediction of COVID19 cases in India. *Chaos, Solitons and Fractals*, 138, 109942.
- Rachman, R. (2018). Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Informatika*, 5(2), 211–220.
- Sintia Dewi, P., Sonia, D., & Piksi Ganesha Bandung, P. (2021). Dampak PPKM Terhadap Penurunan Angka Pasien COVID-19 di Puskesmas Cikalong. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 1(9), 2–3.
- Sivaram, M., Lydia, E. L., Pustokhina, I. V., Pustokhin, D. A., Elhoseny, M., Joshi, G. P., & Shankar, K. (2020). An Optimal Least Square Support Vector Machine Based Earnings Prediction of Blockchain Financial Products. *IEEE Access*, 8, 120321–120330.
- Transformation, O. F. F. (2021). *N Ew Wo R K I N G*. 0042(January), 1–12.
- Triyono, A., Trianto, R. B., & Arum, D. M. P. (2021). Penerapan Least Squares Support Vector Machines (LSSVM) dalam Peramalan Indonesia Composite Index. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(1), 210.
- Wang, Z. X., Li, Q., & Pei, L. L. (2018). A seasonal GM(1,1) model for forecasting the electricity consumption of the primary economic sectors. *Energy*, 154, 522–534.
- Yasin, H., Caraka, R. E., Tarno, & Hoyyi, A. (2016). Prediction of crude oil prices using support vector regression (SVR) with grid search - Cross validation algorithm. *Global Journal of Pure and Applied Mathematics*, 12(4), 3009–3020.
- Zhou, W., Cheng, Y., Ding, S., Chen, L., & Li, R. (2021). A grey seasonal least square support vector regression model for time series forecasting. *ISA Transactions*, 114, 82–98.