

MODEL PENYEBARAN KONDISI *BRAIN FOG* PADA PENYINTAS COVID-19 BERBASIS WEB STUDI *CROSS-SECTIONAL-KRIGING* SEBAGAI OBSERVASI FUNGSI KOGNITIF DI KOTA PANGKALPINANG

Dhiti Wahyuni¹, Nurul Janah¹, Ahmad Zikri Qisai¹, Hety Estora², Ririn Amelia^{1,a}

¹Jurusan Matematika, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung
Jalan Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung,
Kelurahan Balunijuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka
33172

²Jurusan Keperawatan, Fakultas Kedokteran & Ilmu Kesehatan, Universitas Bangka Belitung
Jalan Pulau Bangka, (Komplek Perkantoran Gubernur Kep. Bangka Belitung)
Kelurahan Air Itam, Kecamatan Bukit Intan, Kota Pangkalpinang

^a email korespondensi: ririn-amelia@ubb.ac.id

ABSTRAK

Munculnya wabah pandemi Covid-19 memberikan banyak dampak negatif bagi kehidupan manusia termasuk pada penyintas Covid-19. Hasil studi yang menggunakan data dari 56 negara menunjukkan bahwa 31% penyintas Covid-19 mengalami *brain fog*. Adanya penelitian ini, dimaksudkan untuk mengetahui penyebaran kondisi *brain fog* di Kota Pangkalpinang. Metode analisis yang digunakan berbasis Web Studi *Cross-Sectional-Kriging*. Data yang digunakan adalah kondisi kesehatan para penyintas Covid-19 yang diperoleh melalui kuesioner. Berdasarkan analisis deskriptif diperoleh gejala *brain fog* yang paling sering dialami oleh penyintas Covid-19 di Kota Pangkalpinang adalah gejala sering merasa pusing dengan persentase sebesar 33,2%. Persentase *brain fog* pada penyintas Covid-19 usia lebih dari 30 tahun lebih besar dibandingkan *brain fog* pada usia kurang dari 30 tahun yaitu sebesar 48,3%. Selain itu, diketahui bahwa persentase gejala *brain fog* pada penyintas yang melakukan vaksin satu kali sebesar 33,3%, gejala pada penyintas dengan vaksin dua kali sebesar 50%, dan gejala pada penyintas vaksin tiga kali sebesar 29,2%. Setelah dilakukan analisis spasial menggunakan tiga model semivariogram yaitu model *Spherical*, model *Exponential*, dan model Kriging diperoleh model terbaik pada penelitian ini adalah model *Spherical* dengan nilai *Partial Sill* sebesar 3,269. Berdasarkan peta kontur yang ada, diperoleh bahwa titik lokasi yang diduga cenderung banyak mengalami gejala *brain fog* pada area berwarna merah yaitu Kelurahan Gabek 2. Adanya gambaran melalui peta kontur yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan informasi bagi pemerintah dan tenaga kesehatan agar tetap memantau dan mengevaluasi penyintas Covid-19 di Kota Pangkalpinang.

Kata kunci: *Penyintas Covid-19, Brain Fog, Web Studi Cross Sectional, Kriging*

PENDAHULUAN

Munculnya wabah pandemi Covid-19 yang disebabkan oleh virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2) telah menjadi perhatian publik, karena cepatnya tingkat penyebaran wabah dan banyaknya kasus kematian yang terjadi. Wabah pandemi Covid-19 ini telah melanda ke Provinsi Kepulauan Bangka Belitung pada tanggal 3 April 2020 dengan ditemukannya 2 kasus, masing-masing di Kabupaten Belitung dan Kabupaten Bangka Selatan (Efrizal, 2020). Kota Pangkalpinang merupakan penyumbang kasus terkonfirmasi positif Covid-19 tertinggi di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Menurut data Satuan Tugas Covid-19 Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, pada tanggal 11 Januari 2023 jumlah masyarakat yang terkonfirmasi positif Covid-19 di Kota Pangkalpinang sebanyak 18.135 orang, 17.812 orang dinyatakan sembuh, dan 322 orang dinyatakan meninggal dunia. Angka yang cukup besar untuk sebuah wabah penyakit yang dapat menjangkiti tubuh manusia.

Virus Covid-19 ini telah menjadi ancaman yang signifikan bagi kesehatan manusia dan keselamatan publik. Tidak hanya memakan banyak korban jiwa, virus Covid-19 ini juga memberikan efek bagi sebagian orang yang sedang terinfeksi maupun bagi yang berhasil sembuh dari infeksi virus ini atau yang biasa disebut dengan penyintas Covid-19. Menurut *World Health Organization* (WHO), gejala kelanjutan yang terjadi pada seseorang yang terinfeksi SARS-CoV-2 ini disebut dengan *Long Covid* atau gejala pasca Covid-19. Adapun beberapa gejala *Long Covid* ini diantaranya sesak napas, sulit tidur, nyeri sendi, depresi, palpitasi jantung, dan *brain fog* atau kabut otak (Hasibuan, 2022).

Salah satu gejala *Long Covid* yang kasusnya cukup jamak yaitu *brain fog* atau kabut otak. *Brain fog* merupakan istilah umum untuk menggambarkan konstelasi gangguan fungsi kognitif seperti kebingungan, kehilangan memori jangka pendek, pusing, dan ketidakmampuan untuk berkonsentrasi (Taquet et al., 2021). Hasil studi yang menggunakan

data dari 56 negara menunjukkan bahwa 31% penyintas Covid-19 mengalami *brain fog* pada pekan pertama setelah gejala Covid-19 muncul dan kemunculan *brain fog* dalam tiga bulan pertama setelah terkena Covid-19 hampir mencapai 67% (Dwinanda, 2022). Hal ini menunjukkan banyak penyintas Covid-19 yang mengalami gejala *brain fog*.

Penyintas Covid-19 yang mengalami gejala *brain fog* atau kabut otak akan merasakan gangguan dalam aktivitas normalnya. Penelitian menyebutkan bahwa gejala *brain fog* seperti gangguan ingatan dan kesulitan dalam *multitasking* diprediksi memperburuk kualitas hidup di tempat kerja 3 bulan setelah terkonfirmasi Covid-19 (Chatys-Bogacka *et al.*, 2022). Hal ini menandakan bahwa *brain fog* merupakan gangguan pada fungsi kognitif yang memberikan efek buruk dalam performa kerja. Jika kondisi ini terjadi, sebaiknya segera diobati oleh dokter agar tidak semakin parah dan sulit diatasi.

Dari adanya kondisi tersebut maka diperlukan penelitian yang difokuskan pada penyintas Covid-19 yang mengalami gejala *brain fog* di Kota Pangkalpinang. Penyajian kondisi *brain fog* ini sangat diperlukan, karena belum adanya gambaran mengenai penyebaran kondisi *brain fog* sebagai salah satu gejala pasca Covid-19 pada pasien yang terinfeksi SARS-CoV-2 di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung khususnya di Kota Pangkalpinang.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan jenis data kuantitatif dan bersumber dari data primer. Adapun variabel yang digunakan adalah penyintas Covid-19 yang mengalami gejala *brain fog* di Kota Pangkalpinang. Adapun Bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa kuesioner yang akan disebarakan melalui sosial media. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner dari *World Health Organization Quality of Life (WHOQOL)-BREF* yang sudah tervalidasi dan dikombinasikan dengan kuesioner yang dibuat oleh peneliti. Kuesioner yang dibuat oleh peneliti ini akan diuji validitasnya dengan melihat nilai R hitung > R Tabel atau nilai signifikansi yang lebih dari 5%.

Adapun metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis deskriptif yang kemudian dilanjutkan dengan semivariogram dan kriging. Data yang didapat melalui kuesioner disusun dan dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan model penyebaran kondisi *brain fog* di Kota Pangkalpinang.

1. Pengumpulan Data dengan Studi Web Cross Sectional

Dalam pengumpulan data ini digunakan metode studi *cross-sectional*, dengan menggunakan kuesioner yang disebarakan secara *online* atau melalui *platforms* sosial media seperti *WhatsApp*, *Facebook*, dan *Instagram*. Survei *cross-sectional* digunakan untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (Notoatmodjo, 2017).

2. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi *brain fog* pada penyintas

Covid-19 di Kota Pangkalpinang. Selain itu, analisis statistik deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik dan gejala-gejala yang dialami oleh penyintas Covid-19 yang mengalami *brain fog*.

3. Semivariogram

Semivariogram bertujuan untuk menentukan jarak dimana nilai-nilai data pengamatan tidak saling tergantung, atau dengan kata lain mengukur efek spasial menggunakan jarak sebagai pedomannya (Amelia, 2016). Semivariogram didefinisikan sebagai berikut (Setyo Wahyudi and Ispriyanti, 2016):

$$\gamma(h) = \frac{1}{2} E[Z(s) - Z(s+h)]^2 \quad (1)$$

Semivariogram terbagi menjadi dua jenis, yaitu semivariogram teoritis dan semivariogram eksperimental. Pada semivariogram teoritis terdapat tiga model, yaitu model *Spherical*, *Exponential*, dan model *Gaussian* (Pririzki *et al.*, 2022).

$$\text{Model Spherical, } \gamma(h) = \begin{cases} c \left[\left(\frac{3h}{2a} \right) - \frac{h^3}{2a^3} \right], & h \leq a \\ c, & h > a \end{cases} \quad (2)$$

$$\text{Model Exponential, } \gamma(h) = \begin{cases} c \left[1 - \exp\left(-\frac{h}{a}\right) \right], & h \leq a \\ c, & h > a \end{cases} \quad (3)$$

$$\text{Model Gaussian, } \gamma(h) = \begin{cases} c \left[1 - \exp\left(-\frac{h^2}{a^2}\right) \right], & h \leq a \\ c, & h > a \end{cases} \quad (4)$$

Taksiran semivariogram eksperimental pada jarak h , dapat dituliskan sebagai berikut (Fanani, Suryani and Sibaroni, 2015):

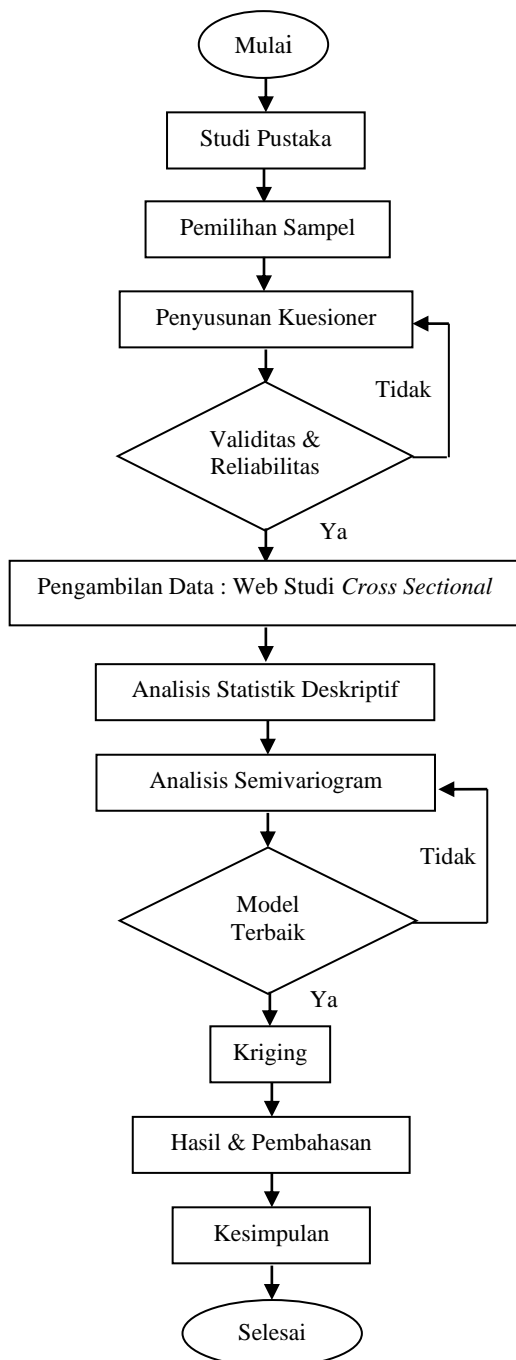
$$\hat{\gamma}(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i + h) - Z(x_i)]^2 \quad (5)$$

4. Kriging

Kriging merupakan analisis data untuk mengestimasi besarnya nilai yang mewakili suatu titik yang tidak tersampel berdasarkan titik-titik tersampel yang berada di sekitarnya dengan mempertimbangkan korelasi spasial dalam data tersebut (Awali, Yasin and Rahmawati, 2013). Estimasi ini menggunakan semivariogram yang merepresentasikan perbedaan spasial dan nilai diantara semua pasangan sampel data. Estimator *kriging* $\hat{Z}(s)$ didefinisikan sebagai berikut (Fajar, 2021):

$$\hat{Z}(s) - m(s) = \sum_{i=1}^n \lambda_i Z(s_i) - Z(s) \quad (6)$$

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Langkah-langkah penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indikator pertanyaan pada penelitian ini disesuaikan dengan gejala dari kondisi *brain fog* seperti kehilangan memori jangka pendek, pusing, sulit berkonsentrasi, sulit berpikir keras, sulit berpikir jernih, cepat lelah, kebingungan, dan kesulitan dalam menyelesaikan tugas-tugas yang sederhana.

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk memastikan valid atau tidaknya suatu kuesioner. Pada hasil uji validitas dalam penelitian ini, semua pertanyaan memiliki nilai signifikansi kurang dari 0,05. Sehingga dapat

dinyatakan bahwa seluruh pertanyaan dalam penelitian ini dikatakan valid.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk memastikan suatu kuesioner yang digunakan dapat menghasilkan data *reliable* atau tidak. Pada hasil pengujian reliabilitas, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,867 lebih besar dari 0,60. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semua pertanyaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *reliable* atau konsisten.

3. Analisis Deskriptif

Berdasarkan *output* statistika deskriptif (Tabel 1) diperoleh bahwa nilai *mean* sebesar 61,59 dengan nilai standar deviasi sebesar 8,849

Tabel 1. Output statistika deskriptif dari data kuesioner

<i>Descriptives Statistic</i>	
<i>Mean</i>	62,71
<i>Median</i>	65,00
<i>Std. Deviation</i>	10,002
<i>Variance</i>	100,032
<i>Skewness</i>	-,363

Berdasarkan penelitian diperoleh gejala *brain fog* yang paling banyak dialami oleh penyintas Covid-19 di Kota Pangkalpinang adalah sering merasa pusing.

Tabel 2. Persentase gejala *brain fog* pada penyintas Covid-19 di Kota Pangkalpinang

Gejala	Persentase (%)
Kehilangan memori jangka pendek	27,5
Pusing	33,2
Sulit berkonsentrasi	30,4
Sulit berpikir keras	24,6
Sulit berpikir jernih	23,2
Cepat lelah	30,4
Kebingungan	26,1
Lebih banyak waktu menyelesaikan tugas sederhana	21,7

4. Studi Cross Sectional

Dengan menggunakan studi *cross sectional*, akan dilihat hubungan antara usia dan jumlah vaksin terhadap gejala *brain fog* yang dialami oleh penyintas Covid-19 di Kota Pangkalpinang.

Tabel 3. Persentase gejala *brain fog* terhadap usia

Gejala Brain Fog		
Usia	Kurang dai 30 tahun	25%
	Lebih dari 30 tahun	48,3%
	Total	34,8%

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa persentase *brain fog* pada penyintas Covid-19 usia lebih dari 30 tahun lebih besar dibandingkan *brain fog* pada usia kurang dari 30 tahun yaitu sebesar 48,3%.

Selain itu, berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa persentase gejala *brain fog* pada penyintas yang melakukan vaksin satu kali sebesar 33,3%, gejala pada

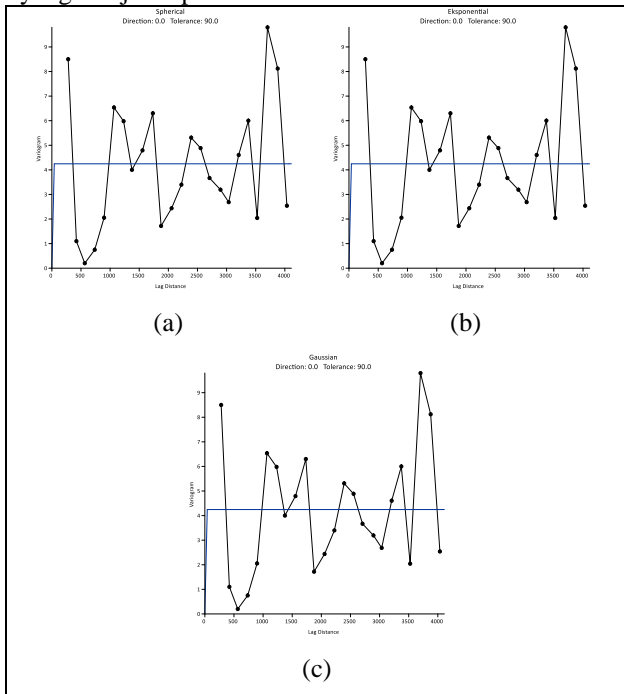
penyintas dengan vaksin dua kali sebesar 50%, dan gejala pada penyintas vaksin tiga kali sebesar 29,2%.

Tabel 4. Persentase gejala *brain fog* terhadap jumlah vaksin

	Vaksin	Gejala <i>Brain Fog</i>	
		Tidak Bergejala (%)	Bergejala (%)
	1	66,7	33,3
	2	50,0	50,0
	3	70,8	29,2
	Total	65,2	34,8

5. Semivariogram

Pada semivariogram eksperimental dalam penelitian ini terdapat tiga model yang digunakan, yaitu model *Spherical*, model *Exponential*, dan model *Gaussian*. Setelah dilakukannya analisis data menggunakan bantuan *software* matematika maka diperoleh hasil *plotting* dari masing-masing model yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 2. Grafik semivariogram (a) Model *Spherical*, (b) Model *Exponential*, dan (c) Model *Gaussian*

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bentuk grafik dari ketiga model yang digunakan, kemudian dari ketiga model akan ditentukan satu model terbaik dengan melihat nilai *Partial Sill*. Model terbaik adalah model dengan nilai *Partial Sill* paling besar.

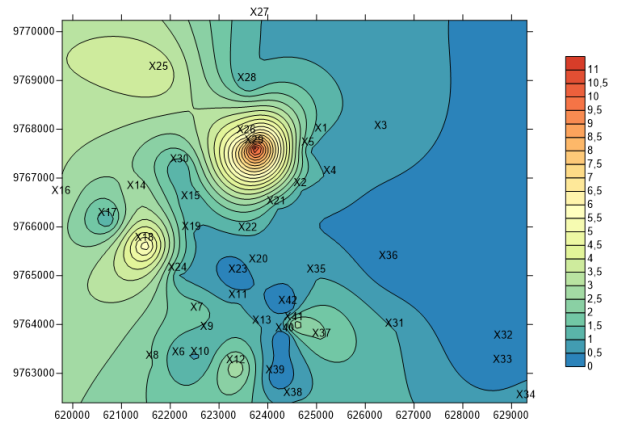
Tabel 3. Perbandingan nilai *partial sill* ketiga model

Model	<i>Partial Sill</i>
Model <i>Spherical</i>	3,269
Model <i>Exponential</i>	0,077
Model <i>Gaussian</i>	0,9

Berdasarkan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa yang menjadi model terbaik adalah model *Spherical* dengan nilai *Partial Sill* paling besar.

6. Kriging

Setelah diperoleh model semivariogram terbaik maka dapat dilakukan *plot kriging* untuk mengetahui persebaran kondisi *brain fog* pada penyintas Covid-19 di Kota Pangkalpinang



Gambar 2. Plot *Kriging* dengan semivariogram *Gaussian*

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa area berwarna merah menunjukkan kondisi *brain fog* tinggi, sebaliknya pada area berwarna ungu menunjukkan bahwa kondisi *brain fog* pada penyintas Covid-19 rendah. Berdasarkan Gambar 2 diperoleh bahwa titik lokasi yang diduga cenderung banyak mengalami gejala *brain fog* pada area berwarna merah yaitu Kelurahan Gabek 2.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis deskriptif diperoleh gejala *brain fog* yang paling sering dialami oleh penyintas Covid-19 di Kota Pangkalpinang adalah gejala sering merasa pusing dengan persentase sebesar 33,2%. Persentase *brain fog* pada penyintas Covid-19 usia lebih dari 30 tahun lebih besar dibandingkan *brain fog* pada usia kurang dari 30 tahun yaitu sebesar 48,3%. Selain itu, diketahui bahwa persentase gejala *brain fog* pada penyintas yang melakukan vaksin satu kali sebesar 33,3%, gejala pada penyintas dengan vaksin dua kali sebesar 50%, dan gejala pada penyintas vaksin tiga kali sebesar 29,2%. Setelah dilakukan analisis spasial menggunakan tiga model semivariogram yaitu model *Spherical*, model *Exponential*, dan model *Kriging* diperoleh model terbaik pada penelitian ini adalah model *Spherical* dengan nilai *Partial Sill* sebesar 3,269. Berdasarkan peta kontur yang ada, diperoleh bahwa titik lokasi yang diduga cenderung banyak mengalami gejala *brain fog* pada area berwarna merah yaitu Kelurahan Gabek 2. Adanya gambaran melalui peta kontur yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan informasi bagi pemerintah dan tenaga kesehatan agar tetap memantau dan mengevaluasi penyintas Covid-19 di Kota Pangkalpinang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan Universitas Bangka Belitung atas pembiayaan publikasi artikel ilmiah ini. Terimakasih pula diucapkan kepada pihak-pihak lainnya yang sudah membantu dalam penulisan artikel ini.

REFERENSI

- Amelia, R. (2016). Analisis Spasial Data Tahanan Konus Menggunakan Metode Ordinary Kriging (OK). *Jurnal Fropil*, 4, 65–73.
- Awali, A. A., Yasin, H., & Rahmawati, R. (2013). Estimasi Kandungan Hasil Tambang Menggunakan Ordinary Indicator Kriging. *Jurnal Gaussian*, 41(3), 2–7.
- Chatys-Bogacka, Z., Mazurkiewicz, I., Slowik, J., Bociaga-Jasik, M., Dzieza-Grudnik, A., Slowik, A., Wnuk, M., & Drabik, L. (2022). Brain Fog and Quality of Life at Work in Non-Hospitalized Patients after COVID-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912816>
- Dwinanda, R. (2022) *Infografis Brain Fog Usik Penyintas Covid-19*, REPUBLIKA.co.id.
- Efrizal, W. (2020). *Berdampakkah Pandemi Covid-19 terhadap Stunting di Bangka Belitung?* 09(03), 154–157.
- Fajar, B. (2021). *Penerapan Metode Ordinary Kriging pada Pendugaan Banyak Terjadinya Pernikahan Dini di Provinsi Riau*.
- Fanani, H.Y., Suryani, S. and Sibaroni, Y. (2015) 'Pemodelan Harga Tanah Kota Batam dengan Menggunakan Metode Universal Kriging', *e-Proceeding Eng*, 2(2), pp. 6743–6750.
- Hasibuan, L. (2022). *Kenali 14 Gejala Long Covid Usai Sembuh Omicron, Jangan Abai!* CNBC Indonesia.
- Notoatmodjo, S. (2017). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta:Rineka Cipta.
- Pririzki, S. J., Sari, N., Agustin, B., & Simbolon, Y. R. E. (2022) 'Penerapan Model Semivariogram Eksperimental pada Curah Hujan Bulanan di Indonesia', Vol 1 No 2, pp. 1–6.
- Setyo Wahyudi, A., & Ispriyanti, D. (2016). Metode Robust Kriging untuk Mengestimasi Data Spasial Berpencilan (Studi Kasus: Pencemaran Udara Gas NO 2 di Kota Semarang). *Jurnal Gaussian*, 5(3), 321–330.
- Taquet, M., Geddes, J. R., Husain, M., Luciano, S., & Harrison, P. J. (2021). 6-month neurological and psychiatric outcomes in 236 379 survivors of COVID-19: a retrospective cohort study using electronic health records. *The Lancet Psychiatry*, 8(5), 416–427.