

Penerapan Analisis Regresi *Robust* dalam Penentuan Faktor Dominan Cuaca Terhadap Penyebaran Covid-19 di Jawa Barat

Aditya Putra Pradana^{1*}, Khoirin Nisa²

^{1,2}Jurusan Matematika, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia

*corresponding author: aditiapradana.280897@gmail.com

Received December 26, 2022; Received in revised December 28, 2022; Accepted January 1, 2023

Abstrak. Penyebaran *Corona Virus Disease-2019* (COVID-19) semakin mengkhawatirkan di dunia, khususnya di provinsi Jawa Barat, Indonesia. Selain penularan dari manusia ke manusia, parameter meteorologi dianggap menjadi faktor efektif dalam penyebaran virus tersebut. Parameter meteorologi tersebut diantaranya terkait dengan cuaca dan iklim di suatu daerah. Melalui kajian Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Indonesia ditemukan bahwa cuaca dan iklim merupakan faktor pendukung terjadinya wabah COVID-19 sehingga sangat cocok apabila dilakukan penelitian dan analisis mengenai faktor yang paling berpengaruh terhadap penyebaran COVID-19. Pada penelitian ini, bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor dominan apa saja yang mempengaruhi penyebaran COVID-19 di provinsi Jawa Barat. Metode analisis yang akan digunakan yaitu metode *S-estimator* yang merupakan salah satu metode analisis regresi *robust*, sebab terdapat data yang merupakan pencilan sehingga distribusi dari residu tidak normal. Data yang digunakan diambil dari situs resmi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Indonesia dan situs Kawal COVID-19 dengan variabel bebas yaitu suhu, kelembaban udara, lama penyinaran matahari, kecepatan angin, dan curah hujan, serta variabel terikatnya yaitu jumlah penderita positif COVID-19. *Software* dalam analisis tersebut menggunakan *software* IBM SPSS *Statistic* versi 25 dan *software* R 3.4.3. Berdasarkan hasil penelitiannya, terlihat bahwa nilai *R-square (adjusted)* dengan regresi *robust S-estimator* sebesar 56,79% dan variabel bebas suhu dan lamanya penyinaran matahari mempengaruhi variabel jumlah penderita positif COVID-19 sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua variabel bebas tersebut merupakan faktor dominan yang mempengaruhi penyebaran COVID-19 di Jawa Barat.

Kata kunci: Regresi *Robust*, *S-estimator*, Faktor Dominan Cuaca, COVID-19

Abstract. The spread of *Corona Virus Disease-2019* (COVID-19) is increasingly worrying in the world, especially in the province of West Java, Indonesia. Apart from human-to-human transmission, meteorological parameters are considered to be an effective factor in the spread of the virus. These meteorological parameters are related to the weather and climate in an area. Through a study by the Indonesian Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics (BMKG) it was found that weather and climate are factors that support the occurrence of the COVID-19 outbreak, so it is very suitable to conduct research and analysis on the factors that have the most influence on the spread of COVID-19. In this study, it aims to find out what are the dominant factors that influence the spread of COVID-19 in the province of West Java. The analytical method that will be used is the *S-*

estimator method which is one of the regression analysis methods robust, because there are set of data that are outliers so that the distribution of the residuals is not normal. The data used was taken from the official website of the Indonesian Meteorology, Climatology and Geophysics Agency and the Kawal COVID-19 site which is independent variables namely temperature, humidity, duration of sunlight, wind speed, and rainfall, and the dependent variable is the number of positive COVID-19 patients. Software in the analysis using software IBM SPSS Statistics version 25 and software R 3.4.3. Based on the results of research, it can be seen that the R-square (adjusted) value with a robust S-estimator regression is 56,79% and the independent variables of temperature and duration of sunlight affect the variable number of positive COVID-19 sufferers so it can be concluded that the two independent variables are factors dominant influence on the spread of COVID-19 in West Java.

Keywords: Regression Robust, S-estimator, Weather Dominant Factor, COVID-19



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Saat ini di beberapa negara belahan dunia termasuk negara Indonesia sedang menghadapi sebuah pandemi *Corona Virus Disease-2019* (COVID-19) yang merupakan bencana kemanusiaan terbesar setelah perang dunia ke-II, terhitung sejak awal Januari 2020. COVID-19 merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) yang dapat berdampak ringan sampai berat (Ramadhan dkk., 2021). Penyebaran COVID-19 juga tergolong sangat cepat. Virus ini dapat menyebar melalui tetesan kecil dari hidung atau mulut (droplet) saat batuk atau bersin (Kemenkes, 2020). Tingkat penyebaran dan keparahan dari wabah pandemi ini sangat mengkhawatirkan, sehingga pada 30 Januari 2020, *World Health Organization* (WHO) menetapkan COVID-19 sebagai *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC)/ Kedaruratan kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia (KKMMD), dan pada 11 Maret 2020, WHO menetapkan COVID-19 sebagai pandemik global. Wabah ini bermula dari negara China dan kemudian menyebar ke seluruh dunia (Wu dan McGoogan, 2020). Penyebaran COVID-19 juga terjadi di Indonesia. Sejak kasus positif COVID-19 pertama kali terkonfirmasi tanggal 2 Maret 2020 hingga pada tahun 2021 terjadi peningkatan penyebaran yang sangat signifikan. Ini dibuktikan dengan data dimana Indonesia menjadi negara dengan angka kematian tertinggi, yaitu 8,9% dengan kasus kematian sebanyak 136 kasus dari 1.528 pasien terkonfirmasi positif (Susilo *et al.*, 2020). Sejak bulan Maret 2020, Provinsi Jawa Barat menjadi salah satu episenter kasus COVID-19 di Indonesia.

Selain penularan dari manusia ke manusia, parameter meteorologi dianggap sebagai faktor yang efektif dalam hal viabilitas, penularan, dan jangkauan penyebaran virus (Chan *et al.*, 2011). Pada penelitian sebelumnya, cuaca yang dingin dan kering menguntungkan kelangsungan hidup virus dan penyebarannya yang dimediasi oleh droplet seperti influenza (Lowen *et al.*, 2007). Pandemi SARS di negara subtropis juga perlahan menurun saat musim panas datang, dan berakhir pada bulan Juli 2003 (Cao *et al.*, 2016). Hal tersebut memunculkan asumsi bahwa variasi temperatur dapat mempengaruhi pandemi SARS. Terkait dengan COVID-19, terdapat beberapa penelitian bahwa parameter meteorologi dan perubahan iklim berpengaruh terhadap penyebaran COVID-19, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Scott (2016) yang menyatakan bahwa perubahan iklim dapat berkontribusi pada munculnya penyakit infeksi dan penularannya, termasuk SARS dan COVID-19. Selain

itu, hasil penelitian di China menunjukkan bahwa faktor cuaca berperan 18% terhadap transmisi COVID-19 (Oliveiros *et al.*, 2020). Ma *et al.*, (2020) meneliti dampak variasi suhu dan kelembaban pada kematian COVID-19 dan mengemukakan bahwa parameter ini mempengaruhi kematian COVID-19. Chen *et al* (2020) menganalisis hubungan antara parameter meteorologi dan tingkat keparahan penyebaran COVID-19 dalam skala dunia dan mengklaim bahwa kecepatan angin, suhu, dan kelembaban relatif adalah faktor yang efektif. Indonesia khususnya di provinsi Jawa Barat memiliki iklim tropis dan daerah tropis juga cocok untuk penyebaran COVID-19 (Araujo dan Naimi, 2020). Berdasarkan hasil kajian Badan Meterologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Indonesia ditemukan bahwa cuaca dan iklim merupakan faktor pendukung terjadinya wabah COVID-19 (Wareza, 2020). Jadi, masuk akal jika dilakukan penelitian dan analisis mengenai faktor yang paling berpengaruh terhadap penyebaran COVID-19.

Analisis regresi merupakan sebuah metode yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel terikat terhadap variabel bebas. Pada penelitian ini, variabel bebas yang akan digunakan lebih dari dua sehingga akan diterapkan analisis regresi berganda. Pada model regresi seringkali memiliki data *outlier* (pencilan) yaitu data yang berada di titik yang jauh dari sebaran data lainnya (Makkulau dkk., 2010). Data pencilan yang tidak digunakan akan mempengaruhi model regresi serta membuat residu menjadi lebih besar. Karenanya dibutuhkan metode yang dapat menangani data yang mengandung pencilan, yaitu regresi *robust* dimana estimasinya menggunakan pencilan yang telah diolah. Menurut Chen (2002), regresi *robust* terdiri atas lima metode estimasi, yaitu *M-estimator*, *Least Median Square (LMS)-estimator*, *Least Trimmed Square (LTS)-estimator*, *S-estimator*, dan *MM-estimator*. Kelima metode tersebut memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. *S-estimator* merupakan estimasi *robust* yang memiliki nilai *breakdown point* yang paling tinggi di antara kelimanya, yaitu sebesar 50% sehingga pada penelitian ini akan menggunakan estimasi *S-estimator*.

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk mengetahui faktor-faktor dominan apa saja yang mempengaruhi penyebaran COVID-19. Melalui penelitian ini juga diharapkan, dengan mengetahui faktor-faktor tersebut, dapat dilakukan antisipasi ataupun pencegahan agar penyebaran virus tersebut dapat berkurang sehingga khususnya di provinsi Jawa Barat, dan Indonesia pada umumnya dapat terhindar dari COVID-19 ini.

METODE PENELITIAN

Data

Penelitian ini dilakukan di program studi Magister Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Lampung. Data dalam penelitian ini menggunakan data sekunder dari situs resmi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Indonesia dan situs Kawal COVID-19. Data diambil dari tanggal 1 Januari 2021 sampai dengan 30 November 2021. Variabel dalam penelitian ini adalah:

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
Y	jumlah penderita positif COVID-19
X_1	Suhu
X_2	kelembaban
X_3	lama penyinaran matahari

X_4	kecepatan angin
X_5	curah hujan

Adapun metode analisis yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data dan menentukan variabel bebas dan variabel terikat.
2. Mempersiapkan *software* IBM SPSS *Statistic* versi 25 dan *software* R 3.4.3.
3. Memasukkan data ke dalam *software* IBM SPSS *Statistic* versi 25 dan *software* R 3.4.3.
4. Melakukan analisis deskriptif dan standarisasi terhadap data penelitian.
5. Melakukan analisis regresi linier berganda dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS).
6. Melakukan uji asumsi klasik pada model persamaan regresi yang telah diperoleh.
7. Mendeteksi adanya pencilan dengan menggunakan metode *difference in fitted value* (DFFITs)
8. Jika terdapat pencilan, maka dilakukan analisis regresi dengan metode *S-estimator*.
9. Melakukan uji signifikansi model regresi melalui uji F dan uji koefisien regresi secara individu melalui uji t.
10. Menghitung nilai *Adjusted R²* dan nilai RSE.
11. Menarik kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *Ordinary Least Square* (OLS)

Model regresi linier dengan OLS untuk data faktor dominan cuaca di Jawa Barat yaitu:

$$\hat{Y} = (-6,39 \times 10^{-7}) - 0,774X_1 - 0,5262X_2 + 0,1801X_3 + 0,07739X_4 - 0,1251X_5 \quad (1)$$

Keterangan:

- \hat{Y} : Data jumlah penderita positif COVID-19 yang distandarisasi
- X_1 : Data suhu yang distandarisasi
- X_2 : Data kelembaban yang distandarisasi
- X_3 : Data lama penyinaran matahari yang distandarisasi
- X_4 : Data kecepatan angin yang distandarisasi
- X_5 : Data curah hujan yang distandarisasi

Uji Asumsi Klasik

Berdasarkan hasil analisis uji kenormalan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov diketahui nilai *p-value* $(0,00) < \alpha (0,05)$, maka H_0 ditolak yang berarti residu tidak berdistribusi normal. Pada uji *non-multikolinearitas* diperoleh nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) yang mana disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 2. Nilai VIF

Variabel	VIF	Keterangan
X_1	3,015	VIF < 10
X_2	4,855	VIF < 10
X_3	1,198	VIF < 10
X_4	2,124	VIF < 10
X_5	1,158	VIF < 10

Pada Tabel 1, nilai VIF seluruh variabel bebasnya kurang dari 10 sehingga berdasarkan hasil uji ini menunjukkan tidak adanya multikolinearitas dalam model regresi. Selanjutnya, untuk hasil uji *non*-heteroskedastisitas, melalui pengujian korelasi Spearman diberikan melalui Tabel 2 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Spearman

Variabel	Sig.(2-tailed)	Keterangan
X_1	0,845	$p\text{-value} > 0,05$
X_2	0,604	$p\text{-value} > 0,05$
X_3	0,049	$p\text{-value} < 0,05$
X_4	0,439	$p\text{-value} > 0,05$
X_5	0,568	$p\text{-value} > 0,05$

Melalui Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa untuk variabel $X_1, X_2, X_4,$ dan X_5 memiliki nilai $p\text{-value}$ yang lebih besar dari α (0,05) dan untuk nilai $p\text{-value}$ pada variabel X_3 sebesar 0,049 yang artinya kurang dari α (0,05) sehingga terjadi gejala heteroskedastisitas. Pada pengujian *non*-autokorelasi menggunakan uji Durbin-Watson, diperoleh nilai $d = 0,538$. Sedangkan untuk nilai dL dan dU yang didapat dari tabel Durbin-Watson dimana $k = 5$ dan $n = 334$, masing-masing sebesar 1,79495 dan 1,84400. Karena $d = 0,538$ tidak terletak antara nilai dL dan dU atau tidak terletak diantara $(4 - dU)$ dan $(4 - dL)$, maka hasil yang didapatkan tidak bisa diberikan kesimpulan apakah terjadi gejala autokorelasi atau tidak. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dilakukanlah uji *Runs Test*. Adapun hasil uji *Run Test* dilihat dari nilai $p\text{-value}$ yaitu sebesar 0,000. Karena nilai $p\text{-value}$ kurang dari α (0,05), dapat disimpulkan bahwa terjadi gejala autokorelasi.

Deteksi Pencilan

Berikut akan diberikan identifikasi pencilan dari observasi, yang ditunjukkan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Identifikasi Pencilan

Observasi	DFFITS _i	$2\sqrt{\frac{p}{n}}$
19	0,31974	0,26806
39	0,36486	
51	0,30127	
54	0,29388	
188	0,41356	
189	0,27515	
192	0,29773	

193	0,25399
194	0,35846
195	0,53246
196	1,00384
197	0,62761
198	0,42348
200	0,36850
203	0,47288
204	0,27081
208	0,36533
209	0,33860
210	0,28491
236	0,50754
239	0,27193
240	0,26811
246	0,56894
252	0,57947
257	0,31842
279	0,37618

Melalui Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa dari 26 observasi yang telah diuraikan, kesemuanya merupakan data pencilan, sebab nilai $|DFFITS_i|$ dari tiap-tiap observasi lebih dari

$$2\sqrt{\frac{p}{n}}, \text{ yaitu } 0,26806.$$

Model Regresi Robust S-Estimator

Berdasarkan hasil analisis regresi linier dengan metode *S-estimator* untuk data faktor dominan cuaca di Jawa Barat, diperoleh model regresi sebagai berikut.

$$\hat{Y} = -0,41077 - 0,21933X_1 + 0,03952X_2 + 0,05391X_3 + 0,05307X_4 - 0,03659X_5 \quad (2)$$

Melalui analisis regresi *S-estimator* juga menghasilkan *R-square (adjusted)* sebesar 56,79% dan *standard error* sebesar 0,3726. Ini artinya bahwa model tersebut dijelaskan sebesar 56,79% jumlah penderita positif COVID-19 oleh variabel suhu, kelembaban udara, lama penyinaran matahari, kecepatan angin, dan curah hujan. Kemudian, sisanya yaitu sebesar

43,21% dijelaskan oleh variabel lain di luar model tersebut. Berdasarkan model regresi yang diperoleh, apabila variabel lain memiliki nilai tetap, maka jumlah penderita COVID-19 akan menurun sebesar 41,077%. Apabila setiap peningkatan satu derajat celcius suhu, maka jumlah penderita COVID-19 akan menurun sebesar 21,933% dengan variabel lainnya bernilai tetap. Apabila setiap kenaikan satu satuan kelembaban di Jawa Barat dan variabel lainnya dianggap tetap, maka terjadi peningkatan jumlah penderita COVID-19 sebesar 3,952%. Selanjutnya, jumlah penderita COVID-19 akan meningkat sebesar 5,391% apabila terjadi kenaikan setiap satu jam penyinaran matahari dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap. Akan terjadi peningkatan jumlah penderita positif COVID-19 sebesar 5,307% dalam kenaikan setiap satu satuan kecepatan angin dengan anggapan nilai variabel lainnya tetap, dan setiap peningkatan satu satuan curah hujan, akan terjadi penurunan jumlah penderita positif COVID-19 sebesar 3,659%.

Uji Parsial

$H_0 : \beta_i = 0$ (Semua variabel bebas tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat) dan

$H_1 : \beta_i \neq 0$ (Paling tidak terdapat satu variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat).

Uji parsial digunakan untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing variabel bebas. Adapun hasil uji parsial pada analisis regresi *S-estimator* adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Parsial Terhadap S-estimator

Variabel	<i>p-value</i>	Kesimpulan
X_1	$8,21 \times 10^{-8}$	Signifikan
X_2	0,4260	Tidak Signifikan
X_3	0,0209	Signifikan
X_4	0,1121	Tidak Signifikan
X_5	0,0716	Tidak Signifikan

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh bahwa nilai *p-value* untuk variabel X_1 yaitu variabel suhu dan variabel X_3 yaitu lama penyinaran kurang dari α (0,05) sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua variabel tersebut mempengaruhi jumlah penderita COVID-19 secara signifikan di Jawa Barat di tahun 2021. Sedangkan untuk variabel X_2 yaitu kelembaban, X_4 yaitu kecepatan angin, dan X_5 yaitu curah hujan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah penderita COVID-19 di Jawa Barat, sebab nilai *p-valuenya* lebih dari α (0,05).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian yang dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan, diantaranya model regresi *robust S-estimator* pada jumlah penderita positif COVID-19 di Jawa Barat yaitu $\hat{Y} = -0,41077 - 0,21933X_1 + 0,03952X_2 + 0,05391X_3 + 0,05307X_4 - 0,03659X_5$ dengan *R-square (adjusted)* = 56,79% dan *standard error* = 0,3726. Sebesar 56,79%

variabel jumlah penderita positif COVID-19 dapat dijelaskan oleh variabel suhu, kelembaban udara, lama penyinaran matahari, kecepatan angin, dan curah hujan, sedangkan sebesar 43,21% dijelaskan oleh variabel lain di luar model tersebut. Variabel bebas yang berpengaruh signifikan dalam *S-estimator* terhadap variabel jumlah penderita positif COVID-19 di Jawa Barat pada tahun 2021 adalah suhu dan lama penyinaran matahari sehingga kedua variabel tersebut merupakan faktor-faktor dominan yang mempengaruhi penyebaran COVID-19 di Jawa Barat.

Adapun saran yang dapat diberikan oleh penulis yaitu sebaiknya dalam upaya mengurangi penyebaran COVID-19, pemerintah, tenaga media, dan pasien khususnya, untuk lebih fokus kepada kondisi pasien yang terkena dampak COVID-19, terutama terkait dengan suhu pasien penderita. Selain itu, dalam melakukan isolasi mandiri, orang yang terdampak COVID-19 dapat lebih mengatur waktu terhadap penyinaran matahari. Hal yang dapat dilakukan, diantaranya dengan seringnya berjemur di panasnya matahari, karena ini sangat mempengaruhi penyebaran COVID dan dapat mengurangi resiko terkena COVID-19.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A, Tambunan, M. P., Tambunan, R. P. (2021). Kajian Meteorologi Transmisi Covid-19 di Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca*, 22(1), 1–8. <https://doi.org/10.29122/jstmc.v22i1.4627>
- Araujo, M. B., Naimi, B. (2020). Spread of SARS-CoV-2 Coronavirus Likely To Be Constrained by Climate. *medRxiv*. hh. 1-26. <https://doi.org/10.1101/2020.03.12.20034728>
- Ayu, N., Susanti, Y., Sulistijowati, S. (2021). Perbandingan Analisis Regresi Robust Estimasi-S dan Estimasi-M dengan Pembobot Huber dalam Mengatasi Outlier. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, vol. 4, 673–679.
- Bedford, J., Enria, D., Giesecke, J., Heymann, D.L., Ihekweazu, C., Kobinger, G., Lane, H.C., Memish, Z., Oh, M.D., Schuchat, A., Ungchusak, K. (2020). COVID-19: Towards Controlling of A Pandemic. *The Lancet*, 395(10229),1015-1018. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30673-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30673-5)
- Chan, K.H., Peiris, J.M., Lam, S.Y., Poon, L.L.M., Yuen, K.Y., Seto, W.H. (2011). The Effects of Temperature and Relative Humidity on The Viability of The SARS Coronavirus. *Advances In Virology*, vol. 2011,1-7. <https://doi.org/10.1155/2011/734690>
- Chen, C. (2002). Robust Regression and Outlier Detection with the ROBUSTREG Procedure, paper 265-27. *SAS Institute Inc., Lary NC*. 1-13.
- Doremalen, N. V., Bushmaker, T., Morris, D. H, Holbrook, M. G, Gamble, M., Williamson, B. N, Tamin, A., Harcourt, J. L, Thornburg, N. J, Gerber, S. I, Lloyd-Smith, J. O, Wit, E., Munster, V. J. (2020). 'Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine*, 382(16), 1564–1567. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>
- Draper, N. R., & Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis*, 3rd edn. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118625590>
- Feng, Y., Marchal, T., Sperry, T., Yi, H. (2020). Influence of Wind and Relative Humidity on The Social Distancing Effectiveness to Prevent COVID-19 Airborne Transmission: A Numerical Study. *Journal of Aerosol Science*, vol. 147, 105585. <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2020.105585>
- Han, Y., Yang, H. (2020). The Transmission and Diagnosis of 2019 Novel Coronavirus Infection Disease (COVID-19): A Chinese Perspective. *Journal of Medical Virology*, 92, (6), 639-644. <https://doi.org/10.1002/jmv.25749>
- Islam, U., Sunan, N. (2021). Estimasi Parameter Pada Model Matematika Penyebaran Covid-19 di Tuban, Jawa Timur, 5(2), 132–143.

- Jackson, A. (2007). New Approaches to Drug Therapy. *Psychology Today and Tomorrow*, 27(1), 54-9.
- Kemkes. (2020). *Tentang Novel Coronavirus*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, diakses pada 29 Juni 2020. <https://www.kemkes.go.id/>.
- Khikmah, K. N. (2021). Penerapan Principal Component Analysis dalam Penentuan Faktor Dominan Cuaca Terhadap Penyebaran Covid-19 di Surabaya', *ESTIMASI: Journal of Statistics and Its Application*, 2(1), 11-18. <https://doi.org/10.20956/ejsa.v2i1.11943>
- Koh, D., Lim, M. K., Chia, S. E., Ko, S. M., Qian, F., Ng, V., Tan, B. H., Wong, K. S., Chew, W. M., Tang, H. K., Ng, W., Muttakin, Z., Emmanuel, S., Fong, N. P., Koh, G., Kwa, C. T., Tan, K. B., Fones, C. (2012). Risk Perception and Impact of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) on Work and Personal Lives of Healthcare Workers in Singapore What Can We Learn?. *Medical Care*, 43(7), 676-682. <https://doi.org/10.1097/01.mlr.0000167181.36730.cc>
- Kramer, E., Bloggs, T. (2002). On Quality in Art and Art Therapy. *American Journal of Art Therapy*, vol. 40, 218-231.
- K. K. R. Indonesia. (2020). diakses 26 Juli 2020, <<https://www.kemkes.go.id/folder/view/full-content/structurefaq.html>>.
- Lowen, A.C., Mubareka, S., Steel, J., Palese, P. (2007). Influenza Virus Transmission Is Dependent on Relative Humidity and Temperature. *PLoS Pathog*, 3(10), 151. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.0030151>
- Makkulau, M., Linuwih, S., Purhadi, P., Mashuri, M. (2010). Pendeteksian Outlier dan Penentuan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Gula dan Tetes Tebu dengan Metode Likelihood Displacement Statistic-Lagrange. *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 95-100.
- Merler, S., Ajelli, M. (2010). The Role of Population Heterogeneity and Human Mobility in The Spread of Pandemic Influenza. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1681), 557-565. <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.1605>
- Ong, S.W.X., Tan, Y.K., Chia, P.Y., Lee, T.H., Ng, O.T., Wong, M.S.Y., Marimuthu, K. (2020). Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from A Symptomatic Patient. *Jama*, 323(16), 1610-1612. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3227>
- Poudel, S. (2020). Knowledge and Attitudes of Adults in Jhapa District Towards Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Research Proposal Prepare*, 1-12.
- Puspitasari, M. T. S., Susanti, Y., Handajani, S. S. (2021). Model Regresi Robust untuk Indeks Pembangunan Manusia di Jawa Timur dengan Estimasi M. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, vol. 4, 659-665.
- Ramadhan, T. P. K., Fahma, F., Sutopo, W. (2021). Kajian Implementasi Manajemen Risiko Untuk Menjamin Keamanan Pangan Pada Masa Pandemi Covid-19 dengan Metode House of Risk (Studi Kasus: Boys Cake & Bakery Sukoharjo). *Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Standardisasi*, vol. 2020, 187-196. <https://doi.org/10.31153/ppis.2020.76>
- Sadali, M. I., Rosewidiadari, E. L. (2020). Aplikasi Analisis Keruangan dalam Kebijakan Menghadapi Covid-19 di Indonesia', *Rembug Pageblug: Dampak, Respon dan Konsekuensi Pandemi Covid-19 dalam Dinamika Wilayah*, 266-286. <https://doi.org/10.31219/osf.io/gv6q9>
- Sajadi, M. M., Habibzadeh, P., Vintzileos, A., Shokouhi, S., Miralles-Wilhelm, F., Amoroso, A. (2020). Temperature and Latitude Analysis to Predict Potential Spread and Seasonality For COVID-19. *JAMA Network Open*, 3(6), 2011834. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.11834>
- Shaman, J., Kohn, M. (2009). Absolute Humidity Modulates Influenza Survival, Transmission, and Seasonality. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the*

- United States of America*, 106(9), 3243–3248.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0806852106>
- Siburian, J. N. J. O., Rahmawati, R. and Hoyyi, A. 2019, 'Regresi Komponen Utama Robust S-Estimator Untuk Analisis Pengaruh Jumlah Pengangguran di Jawa Tengah', *Jurnal Gaussian*, vol. 8 no. 4, hh. 439–450. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v8i4.26724>
- Sohrabi, C., Alsafi, Z., O'Neill, N., Khan, M., Kerwan, A., Al-Jabir, A., Iosifidis, C., Agha, R. (2020). World Health Organization Declares Global Emergency: A Review of The 2019 Novel Coronavirus (COVID-19). *International Journal of Surgery*, vol. 76, 71-76. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2020.02.034>
- Susilo, A., Rumende, C.M., Pitoyo, C.W., Santoso, W.D., Yulianti, M., Herikurniawan, H., Sinto, R., Singh, G., Nainggolan, L., Nelwan, E.J., Chen, L.K. (2020). Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini', *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 7(1), 45-67. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v7i1.415>
- Tamerius, J.D., Shaman, J., Alonso, W.J., BloomFeshbach, K., Uejio, C.K., Comrie, A., Viboud, C. (2013). Environmental Predictors of Seasonal Influenza Epidemics Across Temperate and Tropical Climates. *PLoS Pathog*, 9(3), 1003194. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1003194>
- Wareza, M. (2020). *Suhu dan Kelembapan Tak Ideal Bagi Penyebaran Covid-19*, BMKG, <<https://www.cnbcindonesia.com/news/20200404143119-4149777/bmkg-suhu-kelembapan-ri-tak-ideal-bagi-penyebaran-covid-19>>.
- World Health Organization. (2020). *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report – 78*, World Health Organization, <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situationreports/20200407-sitrep-78-covid19.pdf?sfvrsn=bc43e1b_2s>
- Wu, Z., McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China. *Jama*, 323(13), 1239. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
- Xiao, F., Tang, M., Zheng, X., Liu, Y., Li, X., Shan, H. (2020). Evidence for Gastrointestinal Infection of SARS-CoV2. *Gastroenterology*, 158(6), 1831-1833. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.055>