



Analisis Multivariat Hubungan dan Perbedaan Kasus COVID-19 antar Wilayah di DKI Jakarta

Imam Nur Wahid^{1*}, Bunga Aprilian², Arkananta Daniswara Handoyo³, Muhammad Nasrudin⁴ Trimono⁵,

^{1,2,3,4,5}Program Studi Sains Data, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

E-mail: 23083010004@student.upnjatim.ac.id^{1*}, 23083010004@student.upnjatim.ac.id², 23083010059@student.upnjatim.ac.id³, nasrudin.fasilkom@upnjatim.ac.id⁴, trimono.stat@upnjatim.ac.id⁵

ABSTRACT

COVID-19 is a contagious disease that spread rapidly worldwide, including in DKI Jakarta, which became a major epicenter in Indonesia. Its transmission is influenced by various factors, such as population density, community mobility, and the effectiveness of government policies. Previous studies have examined the factors influencing COVID-19 transmission separately but have been limited in analyzing the relationships between variables simultaneously using a repeated measures multivariate approach. Therefore, this study employs the Repeated Measures Multivariate Analysis of Variance (RM-MANOVA) method to analyze differences in COVID-19 patient conditions across five administrative regions of DKI Jakarta. Secondary data from the DKI Jakarta Provincial Health Office were used, with dependent variables including the number of hospitalized, recovered, deceased, and self-isolated patients. The assumption tests showed that the data met the assumptions of multivariate normality and covariance homogeneity but did not meet the assumption of variable independence. The RM-MANOVA analysis indicated significant differences in COVID-19 patient conditions across regions (p -value < 0.05), suggesting an unequal distribution of patients. These findings can serve as a basis for policymakers in designing more effective and data-driven pandemic control strategies.

Article History

Received : Juni 2025

Reviewed : Juni 2025

Published : Juni 2025

Plagiarism Checker No 235

Prefix DOI :

[10.8734/Kohesi.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365)

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Keywords: *COVID-19, Jakarta, Repeated Measures, Multivariate Analysis, Pandemic Spread*

ABSTRAK

COVID-19 adalah penyakit menular yang menyebar cepat secara global, termasuk di DKI Jakarta sebagai episentrum utama di Indonesia. Penyebarannya dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kepadatan penduduk, mobilitas masyarakat, serta efektivitas kebijakan pemerintah. Studi sebelumnya telah meneliti faktor-faktor penyebaran COVID-19 secara terpisah, tetapi masih terbatas dalam menganalisis hubungan antar variabel secara simultan dengan pendekatan multivariat berbasis pengukuran berulang. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode Repeated Measures Multivariate Analysis of Variance (RM-MANOVA) untuk menganalisis perbedaan kondisi pasien COVID-19 di lima wilayah administratif DKI Jakarta. Data sekunder dari Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta digunakan, dengan variabel dependen meliputi jumlah pasien yang dirawat, sembuh, meninggal, dan menjalani isolasi mandiri. Hasil uji asumsi menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi normalitas multivariat dan homogenitas kovarians, tetapi tidak memenuhi asumsi independensi antar variabel. Analisis RM-MANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam kondisi pasien COVID-19 antar wilayah ($p\text{-value} < 0.05$), mengindikasikan distribusi pasien yang tidak merata. Temuan ini dapat menjadi dasar bagi pembuat kebijakan dalam merancang strategi pengendalian pandemi yang lebih efektif dan berbasis data.

Kata Kunci: *COVID-19, Jakarta, Pengukuran Berulang, Analisis Multivariat, Penyebaran Pandemi*



PENDAHULUAN

COVID-19 merupakan penyakit menular yang pertama kali dilaporkan di Wuhan, China, pada akhir tahun 2019. Penyakit ini dengan cepat menyebar ke seluruh dunia, termasuk Indonesia, dan menyebabkan krisis kesehatan global. DKI Jakarta, sebagai ibu kota negara, menjadi salah satu episentrum utama penyebaran COVID-19 di Indonesia, dengan jumlah kasus yang mengalami fluktuasi sepanjang pandemi. Penyebaran virus ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kepadatan penduduk, mobilitas masyarakat, serta efektivitas kebijakan pemerintah dalam mengendalikan pandemi [1].

Dalam analisis data kesehatan masyarakat, metode multivariat sering digunakan untuk memahami hubungan kompleks antar variabel yang berkontribusi terhadap suatu fenomena, termasuk penyebaran COVID-19. Salah satu metode yang umum diterapkan adalah Multivariate Analysis of Variance (MANOVA), yang memungkinkan analisis simultan terhadap lebih dari satu variabel dependen berdasarkan variabel independen yang bersifat kategorikal [2]. Salah satu varian dari metode ini adalah Repeated Measures MANOVA (RM MANOVA), yang digunakan ketika data dikumpulkan secara berulang dari subjek yang sama dalam periode waktu tertentu [3]. Pendekatan ini dapat memberikan wawasan lebih mendalam mengenai pola perkembangan kasus COVID-19 di setiap kabupaten dan kota di Jakarta dari waktu ke waktu.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penyebaran COVID-19 di DKI Jakarta. Sebuah studi meneliti pengaruh kepadatan penduduk dan jumlah lansia terhadap angka kematian akibat COVID-19 menggunakan metode Multiple Classification Analysis (MCA) dan menemukan bahwa kedua variabel tersebut memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah kematian [4]. Studi lain menggunakan regresi linier berganda untuk menganalisis pengaruh mobilitas penduduk terhadap jumlah kasus COVID-19 dan menemukan bahwa mobilitas di area perumahan, taman, serta transportasi publik berkontribusi terhadap peningkatan jumlah kasus [5]. Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa faktor demografi dan mobilitas memiliki peran penting dalam dinamika penyebaran COVID-19, tetapi masih belum banyak penelitian yang secara simultan menganalisis hubungan antar variabel ini dalam suatu model multivariat berbasis pengukuran berulang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi hubungan dan perbedaan variabel COVID-19 di berbagai wilayah administratif DKI Jakarta menggunakan metode RM-MANOVA. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dinamika pandemi serta memberikan rekomendasi berbasis data bagi pemangku kebijakan dalam merancang strategi pengendalian COVID-19 yang lebih efektif.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Repeated Measures Multivariate Analysis of Variance (RM-MANOVA). Metode ini dipilih karena memungkinkan analisis

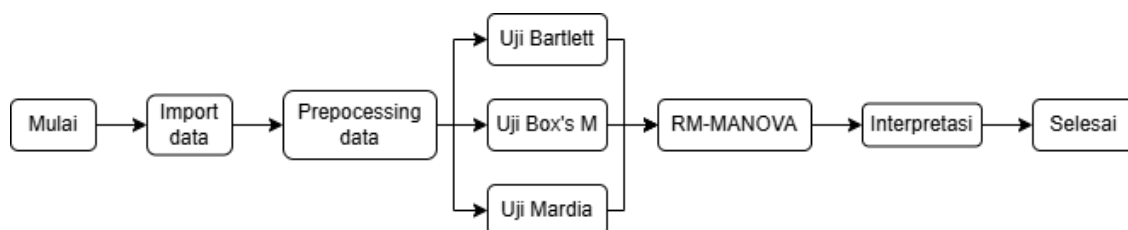
simultan terhadap beberapa variabel dependen dalam berbagai kondisi berdasarkan faktor wilayah. RM-MANOVA sangat cocok untuk data yang dikumpulkan secara berulang dari unit yang sama, seperti data kasus COVID-19 dari berbagai kabupaten-kota di DKI Jakarta dalam periode waktu tertentu.

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta. Data ini dikumpulkan dari lima wilayah administrasi di DKI Jakarta, yaitu Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Selatan, dan Jakarta Timur, dalam periode waktu yang telah ditentukan. Dataset berisi kondisi pasien COVID-19 yang mencakup jumlah pasien yang dirawat, sembuh, meninggal, dan isolasi mandiri.

Tabel 1. Dataset pasien COVID-19 provinsi DKI Jakarta bulan November tahun 2020

KOTA	DIRAWAT	SEMBUH	MENINGGAL	SELF_ISOLATION
JAKARTA TIMUR	8	400	3	19
JAKARTA TIMUR	9	284	5	21
JAKARTA TIMUR	4	225	4	16
JAKARTA TIMUR	8	190	4	19
JAKARTA SELATAN	7	289	9	18

Variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wilayah administrasi (KOTA) yang mengacu pada lima wilayah di DKI Jakarta, yaitu Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Selatan, dan Jakarta Timur, yang digunakan sebagai faktor kategorikal dalam analisis. Selain itu, Variabel dependen dalam penelitian ini mencakup empat kondisi pasien COVID-19, yaitu DIRAWAT, yang menunjukkan jumlah pasien yang sedang menjalani perawatan di rumah sakit; SEMBUH, yang menggambarkan jumlah pasien yang telah dinyatakan sembuh dari COVID-19; MENINGGAL, yang mencatat jumlah pasien yang meninggal akibat infeksi COVID-19; serta SELF_ISOLATION, yang mengacu pada jumlah individu yang menjalani isolasi mandiri.



Gambar 1. Flowchart proses analisis menggunakan RM-MANOVA

Diagram alur di atas menggambarkan tahapan analisis menggunakan *Repeated Measures* MANOVA (RM-MANOVA) dalam penelitian ini. Proses dimulai dengan tahap "Mulai", yang menandai inisiasi penelitian dan persiapan data. Selanjutnya, data diimpor ke dalam sistem analisis ("*Import Data*")



sebelum melalui tahap "*Preprocessing Data*", yaitu pembersihan dan transformasi data agar sesuai dengan persyaratan analisis statistik. Setelah preprocessing selesai, dilakukan tiga uji asumsi utama RM-MANOVA:

1. **Uji Bartlett**, yang digunakan untuk menguji apakah terdapat korelasi antar variabel dalam dataset.
2. **Uji Box's M**, yang menguji homogenitas matriks kovarians antar kelompok.
3. **Uji Mardia**, yang bertujuan untuk menguji normalitas multivariat dari dataset.

Jika ketiga asumsi ini terpenuhi, maka analisis RM-MANOVA dapat dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan dalam data yang telah dikumpulkan. Setelah proses analisis selesai, tahap berikutnya adalah "Interpretasi", di mana hasil statistik diolah dan dipahami dalam konteks penelitian. Akhirnya, proses berakhir pada tahap "Selesai", di mana kesimpulan penelitian diambil berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis terhadap data COVID-19 berdasarkan kota dengan menggunakan berbagai uji statistik untuk memahami pola hubungan antar variabel, homogenitas matriks kovarians, serta distribusi data. Data yang digunakan mencakup jumlah pasien yang dirawat, pasien sembuh, pasien meninggal, dan individu yang menjalani isolasi mandiri. Berbagai metode statistik diterapkan, termasuk uji Bartlett untuk menguji hubungan antar variabel, uji Box's M untuk menguji homogenitas matriks kovarians antar kota, serta uji Mardia untuk memverifikasi normalitas multivariat data. Selanjutnya, analisis dilakukan menggunakan *Repeated Measures* MANOVA (RM-MANOVA) guna menilai apakah terdapat perbedaan signifikan dalam kondisi COVID-19 antar kabupaten-kota.

Uji Independen

Untuk mengetahui hubungan antar variabel, dilakukan independen dengan uji Bartlett. Matriks korelasi dihitung dan diuji dengan uji Bartlett menggunakan rumus berikut:

$$X^2 = -(n - 1 - \frac{(2p+5)}{6}) \ln |R| \quad (1)$$

Dimana:

- n : Jumlah sampel
 p : Jumlah variabel
 R : Matriks korelasi

Tabel 2. Hasil uji korelasi

Statistik	Nilai
-----------	-------



Bartlett	468.2658
Derajat Kebebasan	6.000
P-value	0.0000

Hasil uji Bartlett menunjukkan nilai p-value < 0.05 sehingga tolak H_0 yang mengindikasikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan (tidak independen) antar variabel dalam dataset. Dengan demikian, asumsi tidak terpenuhi.

Uji Homogenitas Kovarians

Uji Box's M dilakukan untuk menguji kesamaan matriks kovarians antar kabupaten-kota. Rumus uji Box's M adalah sebagai berikut:

$$M = \left(\sum_{i=1}^g (n_i - 1) \ln |\Sigma_i| \right) - (N - g) \ln |\Sigma_p| \quad (2)$$

Dimana:

g : Jumlah kelompok (kabupaten-kota) dalam dataset

n_i : Jumlah sampel dalam kelompok ke- i

Σ_i : Matriks kovarians untuk kelompok ke- i

Σ_p : Matriks kovarians gabungan dari semua kelompok

N : Total jumlah sampel dalam semua kelompok

$||$: Determinan dari matriks kovarians

Tabel 3. Hasil uji Box's M

Statistik	Nilai
Box's M	-397.7606
Derajat Kebebasan	50.0000
P-value	1.0000

Hasil uji Box's M menunjukkan nilai p-value > 0.05 sehingga gagal tolak H_0 yang mengindikasikan bahwa matriks kovarians antar kabupaten-kota adalah homogen. Dengan demikian asumsi terpenuhi.

Uji Normalitas Multivariat

Uji Mardia digunakan untuk mengevaluasi apakah data mengikuti distribusi normal multivariat. rumus yang digunakan untuk mengukur skewness dan kurtosis adalah:

$$M_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \underline{x})' S^{-1} (x_i - \underline{x})^3 \quad (3)$$

$$M_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \underline{x})' S^{-1} (x_i - \underline{x})^4 - 3 \quad (4)$$



Tabel 4. Hasil uji Mardia

Statistik	Nilai	P-value
Skewness	10.8475	0.9501
Kurtosis	-20.0150	1.0000

Hasil uji Mardia menunjukkan nilai p-value > 0.05 sehingga gagal tolak H_0 yang mengindikasikan bahwa data mengikuti distribusi normal multivariat. Dengan demikian asumsi terpenuhi.

Repeated Measures MANOVA (RM-MANOVA)

Karena uji asumsi independensi tidak terpenuhi, digunakan RM-MANOVA Untuk menguji perbedaan signifikan kondisi pasien COVID-19 (dirawat, sembuh, meninggal, dan *self-isolation*) antar kabupaten-kota. Berikut model RM-MANOVA:

$$Y = X\beta + E \quad (5)$$

Dimana:

Y: Matriks data respons

X: Matriks desain

β : Vektor parameter

E: Error residual

Tabel 5. Hasil uji RM-MANOVA

Faktor	F value	Num DF	Den DF	Pr > F
Kondisi	22.7125	3.0000	15.0000	0.0000

Hasil RM-MANOVA menunjukkan nilai p-value $0.0000 < 0.05$ sehingga tolak H_0 . Mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam kondisi pasien COVID-19 (dirawat, sembuh, meninggal, dan *self-isolation*) antar kabupaten-kota.

Selain itu, nilai F-value sebesar 22.7125 menunjukkan adanya perbedaan yang cukup kuat antar kelompok. Nilai ini menunjukkan bahwa variasi antar kelompok lebih besar dibandingkan variasi dalam kelompok, yang memperkuat bukti bahwa kondisi pasien COVID-19 berbeda secara signifikan antar kabupaten-kota. Dengan Num DF sebesar 3 dan Den DF sebesar 15, hasil ini juga menunjukkan bahwa derajat kebebasan yang digunakan cukup untuk mendukung keakuratan pengujian.

Pengujian ini menunjukkan bahwa distribusi kondisi pasien COVID-19 tidak seragam di seluruh kabupaten-kota. Faktor-faktor seperti kebijakan kesehatan di setiap daerah, kapasitas rumah sakit, tingkat kepadatan penduduk, dan kepatuhan masyarakat terhadap protokol kesehatan dapat berkontribusi terhadap perbedaan ini



KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, dilakukan tiga uji asumsi statistik, yaitu uji Mardia, uji Box's M, dan uji Bartlett. Hasil uji Mardia menunjukkan bahwa data berdistribusi normal multivariat dengan p-value lebih besar dari 0,05 (tolak H_0), sehingga asumsi kenormalan terpenuhi. Uji Box's M juga menghasilkan p-value lebih besar dari 0,05 (tolak H_0), yang menunjukkan bahwa matriks kovarians antar kabupaten-kota bersifat homogen, sehingga asumsi homogenitas terpenuhi. Namun, uji Bartlett menghasilkan p-value kurang dari 0,05 (gagal tolak H_0), yang mengindikasikan adanya hubungan signifikan antara variabel dalam dataset. Dengan demikian, asumsi independensi tidak terpenuhi.

Karena data tidak bersifat independen, metode *Repeated Measures* MANOVA (RM-MANOVA) digunakan untuk menganalisis perbedaan kondisi pasien COVID-19 antar kabupaten/kota. Hasil analisis menunjukkan p-value kurang dari 0,05 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan dalam kondisi pasien di berbagai wilayah.

Temuan ini mengindikasikan bahwa distribusi pasien COVID-19 tidak merata dan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kapasitas layanan kesehatan, kebijakan pemerintah daerah, serta tingkat kepatuhan masyarakat terhadap protokol kesehatan. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pembuat kebijakan dalam merancang strategi penanganan pandemi yang lebih efektif dan berbasis data. Selain itu, hasil uji Bartlett menunjukkan bahwa variabel dalam dataset memiliki hubungan yang signifikan (tidak independen), penelitian lebih lanjut dapat mempertimbangkan metode analisis lain yang lebih sesuai untuk menangani data dengan korelasi tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Shofi Edriani, A. Rahmadani, D. Michiko, dan M. Noor, "Analisis Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Pola Penyebaran COVID-19 Provinsi DKI Jakarta menggunakan Regresi Robust," *Original Article Indonesian Journal of Applied Mathematics*, vol. 1, no. 2, hlm. 51-60, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.itera.ac.id/index.php/indojam/>
- [2] M. Iqbal, I. Salsabila, D. Astiti Syahbani, J. Douw, A. Rusyana, dan B. Perencanaan Pembangunan Daerah, "Analisis MANOVA Satu Arah untuk Melihat Perbedaan Status Gizi Balita Berdasarkan Wilayah Pembangunan Utama di Indonesia Tahun 2017," 2020. [Daring]. Tersedia pada: www.sselajar.net
- [3] R. Armalita dan A. F. Helmi, "Iri di Situs Jejaring Sosial: Studi tentang Teori Deservingness," *Jurnal Psikologi*, vol. 45, no. 3, hlm. 218, Des 2018, doi: 10.22146/jpsi.33313.
- [4] H. Hamara Azmaty dkk., "Analisis Pengaruh Kepadatan Penduduk Dan Jumlah Lansia Terhadap Kasus Kematian Akibat Covid-19 di Provinsi DKI Jakarta Menggunakan Multiple Classification Analysis (MCA)," 2021. [Daring]. Tersedia pada: www.unipasby.ac.id



- [5] D. Dwi Suci Riyani, M. Nur Atala Singgih, Z. Wahidah, dan E. Widodo, “Analisis Pengaruh Mobilitas Penduduk terhadap Kasus Covid-19 Selama Masa Pandemi di Indonesia Menggunakan Regresi Linier Berganda,” *J Teknol*, vol. 14, no. 2, hlm. 106-113, Des 2021, doi: 10.34151/juratek.v14i2.3636.
- [6] A. Apriani Dosen Matematika pada Jurusan Teknik Geologi STTNAS Yogyakarta, “Uji Multivariate Analysis Of Variance (Manova) Untuk Mengetahui Pengaruh Pemekaran Wilayah Terhadap Perkembangan Luas Area Terbangun Permukiman (Studi Kasus Di Kota Kotamobagu Sulawesi Utara).”
- [7] D. Pembimbing, P. Santi, dan M. S. Rahayu, “Penerapan Combine Undersampling Pada Klasifikasi Data Imbalanced Biner (Studi Kasus : Desa Tertinggal Di Jawa Timur Tahun 2014) Rahma Shintia Nrp 062114 40000 032.”
- [8] F.Hayati, “Impact of the COVID-19 Pandemic on Social and Economic Families and Ability to Meet Daily Needs.” 2021. [Daring]. Tersedia pada: <https://pcijournal.org/index.php/iamsph>
- [9] M.O.H. Bire, A. Retnoningsih, S. Ridlo, “Pemahaman Konsep-Konsep Pada Materi Tumbuhan Akibat Pembelajaran Metode Inkuiri Terbimbing Berbantuan Multimedia.” *Journal of Innovative Science Education*, 6(2), 2017. Tersedia pada: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- [10] N.C.Sari, Haryono, “Perencanaan Pengendalian Kualitas Statistik Pada Produk Kertas Jenis Prima.”2016.[Daring].
- [11] A.Maharani, A.E.Putri, S.P.Wulandari, “Pengaruh Kepadatan Penduduk Terhadap Kualitas Hidup Masyarakat di Indonesia Tahun 2023 Menggunakan Metode MANOVA.” *Multi Proximity: Jurnal Statistika Universitas Jambi*, 3(2), 68, 2024. Tersedia pada: <https://doi.org/10.22437/multiproximity.v3i2.41231>
- [12] A.N.A.K. Sayekti, A. Sofro, D. Ariyanto, “Analisis Pengaruh Lokasi Rumah Terhadap Harga Jual, Luas Rumah dan Jumlah Kamar Dengan MANOVA.” *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 5(1), 584, 2024. Tersedia pada: <https://doi.org/10.46306/lb.v5i1>
- [13] I.F. Lestari, M. Aliamsyah, I. Sartika, S. Muhammad, R. Desmitasari, E. Widodo, “ANALISIS MANOVA SATU ARAH PADA DATA STATUS GIZI BALITA DI INDONESIA TAHUN 2015.”
- [14] A. Hibatulah, N. Hayu, G.A.J. Hibatullah, Trimono, “ANALISIS JUMLAH PENDUDUK TENAGA KERJA INDUSTRI DI JAWA TIMUR BERDASARKAN TAHUN 2017-2018, DENGAN MENGGUNAKAN METODE RM MANOVA”, *Kohesi*, Vol 7, no.8, pp. 51-60, Apr.2025.
- [15] S.A.T. Rahayu, “MULTIVARIATE ANALYSIS OF VARIANCE (MANOVA) DALAM MOTIVASI WANITA BEKERJA (STUDI KASUS DI KOTA SURAKARTA)”