



## Covid-19 Pandemic Disaster And Inflation Rate In East Java By Statistical Perspective Using Robust Factor Analysis

Nindi Dwiki Bella Astari<sup>1)</sup>, Ani Budi Astuti<sup>2)\*</sup>, Niel Ananto<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Statistika FMIPA Universitas Brawijaya

<sup>3</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Klatat

\*Email: [ani\\_budi@ub.ac.id](mailto:ani_budi@ub.ac.id)

<sup>1,2</sup>Department of Statistics FMIPA Universitas Brawijaya

<sup>3</sup>Faculty of Economics and Business Universitas Klatat

\*Email: [ani\\_budi@ub.ac.id](mailto:ani_budi@ub.ac.id)

Received: 23 August 2022; Revised: 12 October 2022; Accepted: 17 December 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.37905/aksara.9.1.549-556.2023>

### ABSTRAK

Bencana pandemi *COVID-19* telah menghantam semua sektor kehidupan di seluruh dunia termasuk di Indonesia, khususnya pada sektor ekonomi. Jawa Timur sebagai salah satu provinsi di Indonesia dengan jumlah penduduk terbesar kedua setelah Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi yang terimbas besar dalam sektor ekonomi akibat bencana Pandemi *COVID-19*. Salah satu indikator bencana ekonomi adalah angka inflasi yang tinggi dan hal ini berakibat pada pertumbuhan ekonomi yang akan terus melambat sehingga mengancam kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia berupaya terus menerus berupaya untuk menjaga angka inflasi yang rendah dan stabil. Deskripsi tingkat inflasi harga barang/jasa kebutuhan rumah tangga dapat dilihat melalui perubahan Indeks Harga Konsumen (IHK), yaitu variabel makanan, minuman, dan tembakau; sandang, perumahan, perlengkapan rumah tangga, kesehatan, transportasi, informasi dan komunikasi, pendidikan, dan rekreasi. Keterkaitan antara bencana pandemi *Covid-19* dan tingkat inflasi dalam perspektif statistika akan dikulik melalui pendekatan analisis faktor kekar dengan metode pendugaan parameter *Minimum Volume Ellipsoid* (MVE). Tujuan penelitian ini adalah membentuk faktor-faktor yang dominan pengaruhnya terhadap tingkat inflasi di Jawa Timur berdasarkan sembilan variabel indikator IHK saat terjadi bencana pandemi *Covid-19*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dampak bencana pandemi *Covid-19* terhadap tingkat inflasi di Jawa Timur adalah masyarakat lebih mengutamakan faktor kebutuhan primer, yaitu komponen makanan, minuman, dan tembakau daripada komponen yang lain serta kurang terpenuhinya faktor kebutuhan sekunder.

Kata Kunci: Analisis Faktor Kekar, *COVID-19*, *Minimum Volume Ellipsoid*, Tingkat Inflasi

### ABSTRACT

The COVID-19 pandemic disaster has hit all sectors of life around the world including in Indonesia, especially in the economic sector. East Java as one of the provinces in Indonesia with the second largest population after West Java Province is a province that has been heavily affected in the economic sector due to the COVID-19 Pandemic disaster. One indicator of an economic disaster is a high inflation rate and these will result in economic growth that will continue to slow down thereby threatening people's welfare. Therefore, the Indonesian government makes continuous efforts to maintain a low and stable inflation rate. A description of the inflation rate for goods/services needed by households can be seen through changes in the Consumer Price Index (CPI), namely the variables on food, beverages and tobacco; clothing, housing, household equipment, health, transportation, information and communication, education, and recreation. The relationship between the Covid-19 pandemic disaster and the inflation rate from a statistical perspective will be explored through a joint factor analysis approach using the Minimum Volume Ellipsoid (MVE) parameter estimation method. The purpose of this research is to establish the factors that have a dominant influence on the inflation rate in East Java based on nine CPI indicator variables during the Covid-19 pandemic disaster. The results of the study show that the impact of the Covid-19 pandemic on the inflation rate in East Java is that people prioritize the factors of primary needs, namely the components of food, beverages, and tobacco over other components and the insufficiency of fulfillment for the secondary factors needs.

Keywords: COVID-19, Inflation Rate, Minimum Volume Ellipsoid, Robust Factor Analysis



## PENDAHULUAN

Analisis faktor merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menggambarkan hubungan atau korelasi di antara banyaknya variabel yang diobservasi yang kemudian membentuk variabel baru yang disebut dengan faktor. Analisis faktor sangat rentan dengan adanya pencilan, sehingga diperlukan penaksir yang kekar terhadap keadaan data yang mengandung pencilan. Salah satu metode estimasi yang kekar pada analisis faktor adalah metode *Minimum Volume Ellipsoid* (MVE) yang memiliki sifat *high breakdown point*.

Virus *COVID-19* merupakan penyakit menular yang menyebar diseluruh belahan dunia, seperti di Jawa Timur. Wabah ini berdampak pada berbagai sektor kehidupan manusia, seperti halnya pada perekonomian yakni inflasi (Ananta dan Widodo, 2021; Fadilla dan Purnamasari, 2021; Septian, 2020). penggambaran tingkat inflasi harga barang/jasa kebutuhan rumah tangga dapat dilihat melalui perubahan Indeks Harga Konsumen (IHK). Keadaan inflasi yang dilihat dari perkembangan IHK pada komponen-komponen penyumbang inflasi sebelum dan saat pandemi *COVID-19* menunjukkan adanya perbedaan dan perubahan setiap bulannya.

Berdasarkan komponen-komponen yang mempengaruhi inflasi perlu diketahui faktor apa saja yang berperan banyak pada terjadinya kasus inflasi di Jawa Timur. Oleh sebab itu perlu dilakukan pereduksian terhadap variabel-variabel yang sudah ada, sehingga membentuk variabel-variabel baru yang disebut faktor. Terdapat penelitian terdahulu yang membandingkan analisis faktor klasik dengan analisis faktor *robust* berbasis metode MVE oleh Dewi (2018), memberikan hasil bahwa analisis faktor *robust* lebih baik digunakan pada data yang mengandung pencilan daripada analisis faktor klasik.

Berdasarkan penjelasan diatas, penelitian ini menerapkan analisis faktor kekar dengan metode estimasi Minimum Volume Ellipsoid yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi inflasi di Jawa Timur sebelum dan saat pandemi *COVID-19*. Data yang digunakan adalah data IHK Jawa Timur dengan variabel makanan, minuman, dan tembakau; sandang, perumahan, perlengkapan rumah tangga, Kesehatan, transportasi, informasi dan komunikasi, Pendidikan, dan rekreasi sebagai indicator pembentuk inflasi.

## METODOLOGI

### Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang bersumber dari Publikasi Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. Data yang digunakan merupakan data Indeks Harga Konsumen pada bulan Januari 2018 sampai Desember 2021.

### Langkah-Langkah

Langkah-langkah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengukur kecukupan dan kelayakan sampel menggunakan *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) pada persamaan (1) berikut.

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}^2} \quad (1)$$

Jika nilai  $KMO > 0,5$  atau nilai menunjukkan bahwa data memenuhi uji kelayakan sampel. Apabila data tidak memenuhi uji kelayakan sampel maka perlu dilakukan eliminasi variabel dengan metode MSA dengan rumus pada persamaan (2) berikut.



$$MSA = \frac{\sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{j=1}^p a_{ij}^2} \quad (i \neq j) \quad (2)$$

2. Menguji korelasi dengan *Bartlett Test of Sphericity* dengan menggunakan persamaan (3) berikut.

$$\lambda_{obs}^2 = - \left[ (N-1) - \frac{2p+5}{6} \right] \ln |R| \quad (3)$$

Dengan kriteria probabilitas signifikan ketika nilai  $p < 0,05$ , maka dapat disimpulkan terdapat korelasi antar variabel atau terjadi multikolinieritas, sehingga analisis faktor bisa dilanjutkan.

3. Menghitung nilai matriks varian kovarian ( $\Sigma$ ) dengan penaksir *robust* dengan metode estimasi MVE (menggunakan algoritma *resampling*) pada langkah-langkah berikut (Rousseuw dan Zomeren, 1990).

- Menentukan rata-rata sampel dengan rumus pada persamaan (4).

$$w_j = \bar{x}_j = \frac{1}{p+1} \sum_{i=1}^{p+1} x_{ij} \quad (4)$$

- Menentukan matriks kovarian dari sampel dengan rumus pada persamaan (5).

$$S_j = \frac{1}{p} \sum_{i=1}^{p+1} (x_{ij} - w_j)' (x_{ij} - w_j) \quad (5)$$

- Menghitung jarak Mahalanobis untuk semua pengamatan dengan rumus pada persamaan (6).

$$D_j^2 = (x_{ij} - w_j) S_j^{-1} (x_{ij} - w_j)' \quad (6)$$

- Menghitung jarak Robust dengan rumus pada persamaan (7).

$$RD_i = \sqrt{(X_i - \bar{X}) S_0^{-1} (X_i - \bar{X})'} \quad (7)$$

- Menentukan *volume ellipsoid* yang proposional dengan persamaan (8).

$$V_j = \left( \frac{D_j}{c} \right)^p \sqrt{\det(S_j)} \quad (8)$$

Kriteria pengujian  $RD_i$  merupakan pencilan jika  $RD_i > \sqrt{\chi_{p(\frac{\alpha}{2})}^2}$

4. Menentukan nilai *eigen* dan vektor *eigen* dari hasil perhitungan matriks varian kovarian *robust* dengan rumus pada persamaan (9).

$$Ax - \lambda x = 0 \quad (9)$$

5. Menentukan banyaknya faktor bermakna berdasarkan nilai *eigen* dan *scree plot*.  
6. Melakukan rotasi faktor menggunakan metode rotasi *orthogonal varimax*.  
7. Melakukan penamaan faktor yang terbentuk dan membuat perbandingan serta interpretasi hasil analisis data sebelum dan saat pandemi *COVID-19*.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Kecukupan Sampel

Berikut merupakan Uji kecukupan sampel menggunakan uji KMO dan MSA pada data sebelum dan saat pandemi *COVID-19*.

Tabel 1. Nilai KMO dan MSA Data Sebelum *COVID-19*

<b>Nilai KMO</b>		0,8
<b>Nilai MSA</b>	MSA $X_1$	0,79
	MSA $X_2$	0,86
	MSA $X_3$	0,87
	MSA $X_4$	0,73
	MSA $X_5$	0,80
	MSA $X_6$	0,84
	MSA $X_7$	0,87
	MSA $X_8$	0,81
	MSA $X_9$	0,72

Nilai KMO dan MSA menunjukkan nilai lebih besar dari 0,5 yang berarti variabel dan sampel dapat dianalisis lebih lanjut.

Tabel 2. Nilai KMO dan MSA Data Saat *COVID-19*

<b>Nilai KMO</b>		0,79
<b>Nilai MSA</b>	MSA $X_1$	0,70
	MSA $X_2$	0,88
	MSA $X_3$	0,76
	MSA $X_4$	0,84
	MSA $X_5$	0,78
	MSA $X_6$	0,86
	<b>MSA <math>X_7</math></b>	<b>0,47</b>
	MSA $X_8$	0,74
	MSA $X_9$	0,77

Nilai KMO menunjukkan nilai lebih besar dari 0,5 yang berarti variabel dan sampel dapat dianalisis lebih lanjut, sedangkan pada nilai MSA variabel  $X_7$  kurang dari 0,5 sehingga tidak memenuhi kriteria pengujian MSA.

### Uji Bartlett Sphericity

Hasil pengujian menggunakan uji *Bartlett* pada data sebelum dan saat *COVID-19* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji *Bartlett Sphericity*

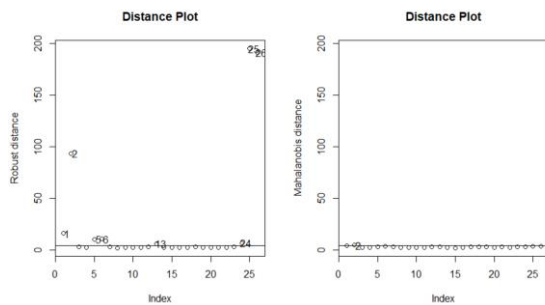
Pengujian	Sebelum <i>COVID-19</i>	Saat <i>COVID-19</i>
<i>Bartlett's K-Squared</i>	164	151,14
<b>Df</b>	8	8
<b>P-Value</b>	2,2e-16	2,2e-16



Nilai  $p$ -value pada uji *Bartlett* data sebelum dan saat *COVID-19* bernilai kurang dari 0,05 yang berarti terdapat korelasi antar variabel yang akan digunakan untuk analisis faktor.

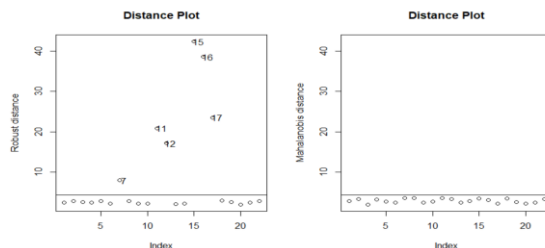
### Pendeteksian Pencilan

Pendeteksian pencilan jarak Mahalanobis dan jarak *robust* pada data sebelum *COVID-19* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jarak *Robust* dan Mahalanobis Sebelum *COVID-19*

Menggunakan jarak *robust*, pencilan yang terdeteksi adalah dari 26 data pengamatan terdapat 8 pencilan, sedangkan menggunakan jarak Mahalanobis hanya ada 1 data pencilan. Pendeteksian pencilan jarak Mahalanobis dan jarak *robust* pada data saat *COVID-19* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jarak *Robust* dan Mahalanobis Saat *COVID-19*

Menggunakan jarak *robust*, pencilan yang terdeteksi dari 22 data pengamatan terdapat 6 pencilan, sedangkan menggunakan jarak Mahalanobis dari 22 pengamatan tidak ada data pencilan yang terdeteksi. Secara umum penggunaan jarak *robust* MVE lebih peka dalam mendeteksi pencilan karena dari hasil analisisnya dapat memunculkan data yang terindikasi sebagai pencilan dimana data tersebut tidak bisa dimunculkan jika hanya menggunakan jarak Mahalanobis.

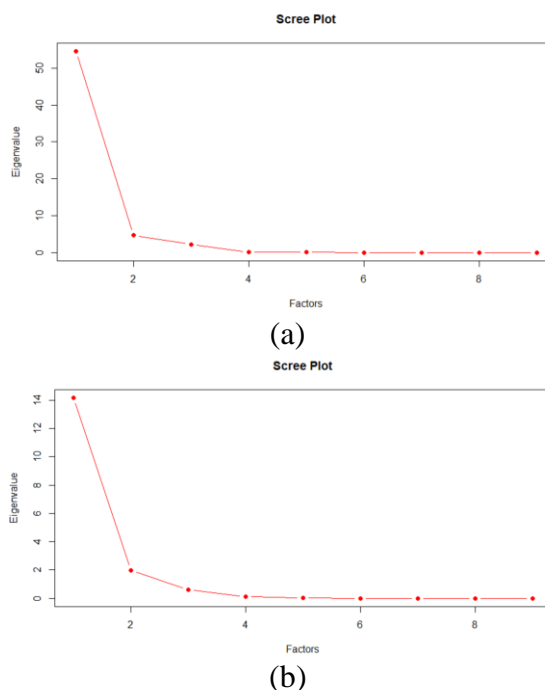
### Analisis Faktor Kekar

Analisis faktor diawali dengan mencari matriks varian kovarian berbasis penduga MVE dengan metode algoritma resampling berdasarkan langkah-langkah pada sub bab 2.2. Selanjutnya dicari nilai *eigen* dan vektor *eigen* sebagai dasar penentuan banyaknya faktor. Kriteria pembentukan faktor menggunakan nilai *eigen value*, yakni dengan melihat nilai-nilai yang menunjukkan lebih dari 1.

Pada data sebelum *COVID-19* nilai *eigen* yang lebih besar dari 1 ada 3 varian, yaitu 54,550; 4,686; dan 2,208. Hal ini berarti bahwa faktor yang mungkin terbentuk pada data sebelum *COVID-19* dengan 9 variabel awal adalah 3 faktor. Pada data saat terjadi

*COVID-19*, terdapat 2 varian yang menunjukkan nilai lebih dari 1, yakni 14,16 dan 1,957 dimana hal ini berarti bahwa faktor yang mungkin terbentuk pada data saat *COVID-19* sebanyak 2 faktor.

Sementara itu, kriteria pembentukan faktor berdasarkan *scree plot* menghasilkan hasil yang sama dengan pembentukan faktor berdasarkan nilai eigen, karena pada dasarnya *scree plot* ini mengacu pada nilai *eigen* juga. Grafik *scree plot* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Scree Plot* Sebelum *COVID-19* (a), *Scree Plot* Saat *COVID-19* (b)

### Rotasi Faktor dan Komponen Faktor

Setelah dilakukan rotasi faktor yang bertujuan untuk mendapatkan struktur faktor yang nantinya didapatkan anggota-anggota penyusun faktor berdasarkan nilai loadingnya. Dari hasil proses rotasi faktor dapat diketahui bahwa pada data sebelum *COVID-19* terbentuk 3 faktor. Faktor 1 meliputi variabel sandang ( $X_2$ ), makanan, minuman dan tembakau ( $X_1$ ), kesehatan ( $X_5$ ), perlengkapan rumah tangga ( $X_4$ ), dan komunikasi informasi ( $X_7$ ). Faktor 2 meliputi variabel pendidikan ( $X_8$ ). Faktor 3 meliputi variabel rekreasi ( $X_9$ ), variabel transportasi ( $X_6$ ), dan variabel perumahan ( $X_3$ ).

Pada data saat *COVID-19* terbentuk 2 faktor. Faktor 1 meliputi variabel makanan, minuman, dan tembakau ( $X_1$ ), sedangkan faktor 2 meliputi variabel sandang ( $X_2$ ), pendidikan ( $X_8$ ), perlengkapan rumah tangga ( $X_4$ ), kesehatan ( $X_5$ ), transportasi ( $X_6$ ), perumahan ( $X_3$ ), rekreasi ( $X_9$ ), dan informasi komunikasi ( $X_7$ ).

### Penamaan Faktor

Pada data sebelum *COVID-19* faktor 1 diberi nama faktor kebutuhan primer, faktor 2 diberi nama faktor kebutuhan sekunder, dan faktor 3 diberi nama faktor kebutuhan tersier. Pada



data saat *COVID-19*, faktor 1 diberi nama faktor kebutuhan primer dan faktor 2 diberi nama faktor kebutuhan sekunder.

### **Ketepatan Model**

Berdasarkan memberikan hasil bahwa penelitian ini sudah diperoleh model analisis faktor kekar yang tepat, baik untuk data sebelum terjadi *COVID-19* maupun saat terjadi *COVID-19* karena lebih dari 50% nilai-nilai residualnya bernilai lebih kecil dari 0,05 atau mendekati nol.

### **KESIMPULAN**

1. Pada data sebelum dan saat *COVID-19*, terdapat 9 variabel yang digunakan sebagai komponen faktor-faktor yang mempengaruhi inflasi, yaitu variabel makanan, minuman, dan tembakau, sandang, perumahan, perlengkapan rumah tangga, kesehatan, transportasi, informasi dan komunikasi, pendidikan, dan rekreasi. Secara umum variabel yang banyak menyumbang pengaruh laju inflasi, baik pada data sebelum maupun saat *COVID-19*, yakni variabel makanan, minuman, tembakau.
2. Faktor yang terbentuk dalam penelitian ini yang mempengaruhi laju inflasi sebelum pandemi *COVID-19* sebanyak 3 faktor, yaitu faktor pertama kebutuhan primer, faktor kedua kebutuhan sekunder, dan faktor ketiga kebutuhan tersier. Sementara itu faktor yang mempengaruhi laju inflasi saat pandemi *COVID-19* sebanyak 2 faktor, yaitu faktor pertama kebutuhan primer dan faktor kedua kebutuhan sekunder.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ananta, A. D. dan Widodo, P. (2021). Analisis Determinasi Inflasi di Indonesia Tahun 2015-2019. *Prosiding Seminar Nasional & Call for Paper STIE AAS*.
- Fadilla, A. S. dan Purnamasari, A. (2021). Pengaruh Inflasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia. *Ekonomica Sharia: Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Ekonomi Syariah*. Volume 7 Nomor 1, pp: 17-28.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., dan Tatham. (2009). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Johnson, R. A. dan Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. London: Pearson Education, Inc.
- Rousseeuw, P. J. dan Van Zomeren, B. C. (1990). Un masking Multivariate Outliers and Leverage Points. *Journal of The American Statistical Association*, Vol. 85, No. 411, pp: 633-651.
- Septian, M. R. (2020). Analisis Faktor Penentu Inflasi di Indonesia: Pendekatan Metode *Error Correction Mechanism*. *Journal FEB UNMUL*. Kinerja 17 (1), pp: 121-128.
- Solimun, Fernandes, A. A. R., dan Nurjannah. (2017). *Metode Statistika Multivariat Pemodelan Persamaan Struktural (SEM) Pendekatan WarpPLS*. Malang: UB Press.
- Timm, N. H. (2002). *Applied Multivariate Analysis*. New York: Springer.



AKSARA: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal  
P-ISSN [2407-8018](#) E-ISSN [2721-7310](#) DOI prefix [10.37905](#)  
Volume 09 (1) January 2023  
<http://ejournal.pps.ung.ac.id/index.php/Aksara>