

January 2023

MODEL SPASIAL DATA PANEL: INDEKS HARGA KONSUMENINDONESIA DI MASA PANDEMI COVID-19

Debrina Vita Ferezagia

Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia, Depok, 16426, Indonesia, debrinavita@ui.ac.id

Dimas Anggara

Directorate of Price Statistics, Statistics Indonesia, Central Jakarta, 10440, Indonesia

Follow this and additional works at: <https://scholarhub.ui.ac.id/jvi>



Part of the [Accounting Commons](#), [Arts Management Commons](#), [Business Administration, Management, and Operations Commons](#), [Business Analytics Commons](#), [Educational Administration and Supervision Commons](#), [Insurance Commons](#), and the [Tourism and Travel Commons](#)

Recommended Citation

Ferezagia, Debrina Vita and Anggara, Dimas (2023) "MODEL SPASIAL DATA PANEL: INDEKS HARGA KONSUMENINDONESIA DI MASA PANDEMI COVID-19," *Jurnal Vokasi Indonesia*: Vol. 10: No. 2, Article 8.

DOI: 10.7454/jvi.v10i2.1022

Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/jvi/vol10/iss2/8>

This Article is brought to you for free and open access by UI Scholars Hub. It has been accepted for inclusion in Jurnal Vokasi Indonesia by an authorized editor of UI Scholars Hub.

MODEL SPASIAL DATA PANEL: INDEKS HARGA KONSUMEN INDONESIA DI MASA PANDEMI COVID-19

Debrina Vita Ferezagia^{1*}, Dimas Anggara²

¹)Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia, Depok, 16426, Indonesia

²)Directorate of Price Statistics, Statistics Indonesia, Central Jakarta, 10440, Indonesia

Corresponding Author's Email: [_debrinavita@ui.ac.id](mailto:debrinavita@ui.ac.id)

ABSTRAK

Inflasi harga secara umum merupakan persentase perubahan indikator Indeks Harga Konsumen (IHK). Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan indeks harga konsumen pada masa pandemi covid-19. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data Badan Pusat Statistik yaitu: Indeks Harga Konsumen (IHK), harga beras, harga daging ayam ras, harga minyak goreng. Data yang bersumber dari Bank Indonesia yaitu jumlah uang yang beredar, tingkat suku bunga. Data yang bersumber dari Pusdatin Kementerian Kesehatan yaitu jumlah kasus terkonfirmasi positif covid 19. Peubah respons yang digunakan adalah IHK yang merupakan indikator terbaik yang mencerminkan perubahan harga eceran. Pendugaan parameter yang digunakan adalah model coomon effect, model fix effect dan model random effect. Model terbaik yang terbentuk berdasarkan penelitian ini adalah model data panel spasial lag pengaruh tetap (SLM Fixed Effect) dengan nilai R_square 70,62 persen. Peubah bebas yang berpengaruh terhadap Indeks Harga Konsumen (IHK) adalah harga beras, harga daging ayam, harga minyak goreng, jumlah penambahan kasus positif covid-19. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap kebijakan stabilitas harga beras, harga daging ayam, harga minyak goreng dimasa pandemi Covid19.

Kata kunci: Indeks Harga Konsumen, Model Spasial, Covid 19

ABSTRACT

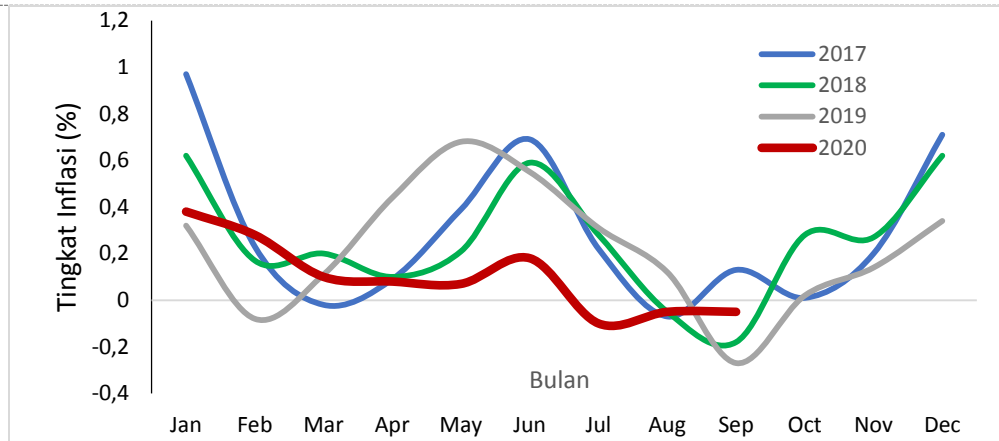
In general, price inflation is a percentage change in the Consumer Price Index (CPI) indicator. This study aims to model the consumer price index during the COVID-19 pandemic. The data used in this study are sourced from data from the Central Statistics Agency, namely: Consumer Price Index (CPI), rice prices, chicken meat prices, cooking oil prices. Data sourced from Bank Indonesia is the amount of money in circulation, interest rates. Data sourced from the Pusdatin of the Ministry of Health is the number of positive confirmed cases of covid 19. The response variable used is the CPI which is the best indicator that reflects changes in retail prices. The parameter estimation used is the common effect model, the fix effect model and the random effect model. The best model formed based on this research is the spatial lag fixed effect panel data model (SLM Fixed Effect) with an R_square value of 70.62 percent. The independent variables that affect the Consumer Price Index (CPI) are the price of rice, the price of chicken meat, the price of cooking oil, the number of additional positive cases of COVID-19. Keywords: Consumer Price Index, Spatial Model, Covid 19. This research contributes to the policy of rice price stability, chicken meat prices, cooking oil prices during the Covid19 pandemic.

Keywords: Consumer Price Index, Spatial Model, Covid 19

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 telah membawa perubahan terhadap pola pengeluaran masyarakat yang dapat mempengaruhi tingkat inflasi/deflasi (Cavallo, Alberto 2020). Pandemi ini menyebabkan beberapa wilayah melakukan Pembatasan Wilayah Berskala Besar (PSBB), pembatasan mobilitas, penerapan aturan jaga jarak yang tentu saja akan merubah pola perilaku masyarakat. Perubahan juga terjadi pada

pergerakan tingkat inflasi tahun 2020 karena pandemi covid-19, seperti terlihat seperti pada Gambar 1. Semenjak bulan Maret 2020 Inflasi cenderung mengalami penurunan (trend turun), ada kenaikan pada bulan Mei-Juni tahun 2020 dikarenakan saat itu adalah bulan Ramadhan dan hari Raya Idul Fitri. Namun dibandingkan tahun 2019, 2018 dan 2017, maka pergerakan inflasi tahun 2020 cenderung lebih turun dan melandai.

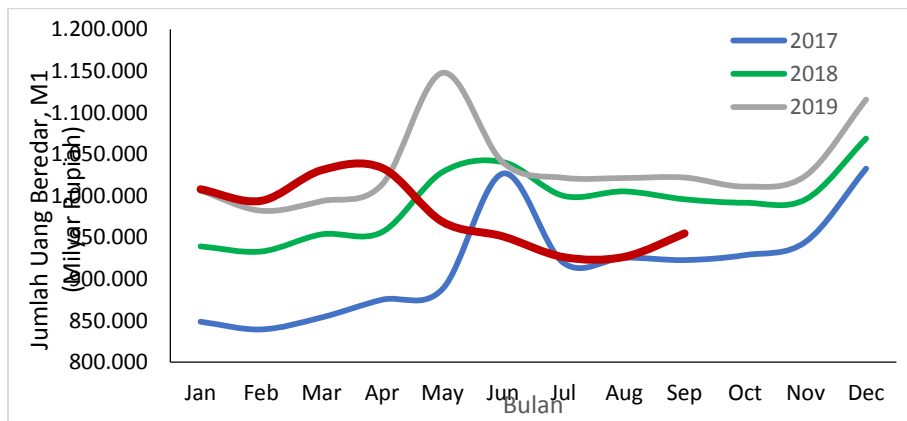


Gambar 1. Grafik Pergerakan Inflasi Bulanan di Indonesia Januari 2017-September 2020

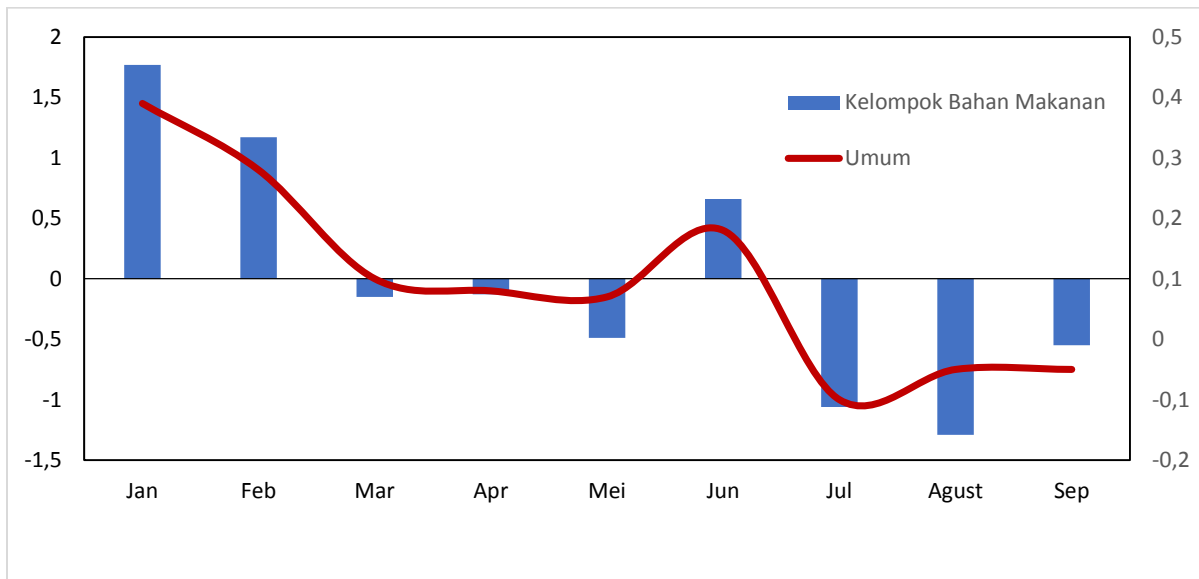
Tingkat inflasi perlu diperhatikan. Hal ini dikarenakan pekerja tidak menginginkan kenaikan harga barang dan jasa yang sangat cepat yang tidak diimbangi dengan kenaikan gaji atau upah yang diterima. Demikian juga untuk perusahaan atau produsen tidak ingin harga barang yang mereka jual turun sangat cepat, karena akan merugikan. Inilah pentingnya menjaga stabilitas tingkat inflasi.

Inflasi dapat terjadi karena kenaikan harga secara umum. Selain itu inflasi juga dapat diartikan sebagai kondisi jumlah uang beredar di masyarakat meningkat. Sehingga, dapat meningkatkan permintaan barang dan jasa di masyarakat. Karena itu, Bank Indonesia selaku pembuat kebijakan moneter akan menentukan besarnya jumlah uang yang beredar untuk mengendalikan inflasi. Pada Gambar 2, dapat ditunjukkan jumlah uang yang beredar di Indonesia dari Januari 2017- September 2020. Terdapat hal yang menarik yang terlihat pada tahun 2020, yaitu terdapat pola yang berbeda dengan tahun-tahun sebelumnya.

Kecenderungan uang beredar pada tahun 2017-2019 akan meningkat tajam ketika mendekati bulan Mei - Juli. Hal ini karena adanya hari raya Idul Fitri disekitar bulan tersebut, dimana BI akan mengeluarkan banyak uang untuk beredar di masyarakat. Setelah itu jumlah uang beredar akan cenderung turun dan naik kembali pada bulan Desember. Pada tahun 2020 uang yang beredar cenderung lebih sedikit dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Pada bulan Januari hingga April 2020 uang beredar dimasyarakat masih cenderung naik, akan tetapi kemudian menurun secara tajam pada bulan Mei, dan bahkan menurun terus hingga bulan Agustus 2020. Jumlah uang yang beredar juga berkaitan dengan inflasi, kebijakan yang dibuat oleh Bank Indonesia mengacu pada pola inflasi. Jika inflasi meningkat maka jumlah uang beredar akan diturunkan, berlainan halnya ketika inflasi mengalami penurunan, maka jumlah uang beredar akan diperbanyak.



Gambar 2. Jumlah Uang yang Beredar, M1 (Milyar Rupiah)



Gambar 3. Perbandingan Inflasi Umum dan Inflasi Bahan Makanan di Indonesia tahun 2020

Inflasi juga dapat disebabkan oleh perubahan harga-harga barang secara umum. Pada Gambar 3, dapat terlihat perbandingan inflasi di Indonesia yaitu antara inflasi harga-harga komoditas bahan makanan dengan inflasi harga barang dan jasa secara umum.

Dari Gambar 3, dapat ditarik kesimpulan bahwa inflasi harga secara umum dapat digambarkan dengan cukup baik oleh inflasi harga untuk komoditas bahan makanan. Dengan kata lain perubahan harga-harga untuk komoditas bahan makanan dapat menggambarkan pergerakan inflasi harga secara umum.

Inflasi harga secara umum merupakan persentase perubahan indikator Indeks Harga Konsumen (IHK). IHK merupakan salah satu indikator makroekonomi yang penting karena mempunyai banyak manfaat diantaranya: sebagai alat untuk mengukur inflasi dan sebagai pendekatan untuk melihat keefektifan kebijakan ekonomi pemerintah; IHK digunakan pemerintah, pengusaha, dan masyarakat untuk melihat perubahan harga; IHK juga digunakan sebagai deflator indikator ekonomi lainnya (misal: deflator pendapatan domestik bruto).

Menurut Kusumaningrum, R dan Soeyatmo, R. F (2021) pangan menjadi sektor prioritas untuk mengendalikan laju inflasi di era pandemi ini. Dalam era pandemi ini pemerintah akan memperkuat kerjasama hingga ke daerah untuk menstabilkan harga. Risiko dari melonjaknya harga pangan di era pandemi menjadi prioritas utama yang harus dijaga stabilitasnya. Penelitian tentang harga pangan di era

pandemi sudah cukup banyak dilakukan. Hal yang menjadi kebaruan pada penelitian ini dengan menambahkan pengaruh spasial daerah dengan kasus covid19. Karena pentingnya stabilitas harga maka penulis ingin melakukan pemodelan Indeks Harga Konsumen pada masa pandemi Covid-19.

TINJAUAN PUSTAKA

Model Data Panel

Data panel adalah gabungan antara data runtut waktu (time series) dan data cross section. Menurut Agus Widarjono (2009) penggunaan data panel dalam sebuah observasi mempunyai beberapa keuntungan yang diperoleh. Pertama, data panel yang merupakan gabungan dua data time series dan cross section mampu menyediakan data yang lebih banyak sehingga akan lebih menghasilkan derajat bebas yang lebih besar. Kedua, menggabungkan informasi dari data time series dan cross section dapat mengatasi masalah yang timbul ketika ada masalah penghilangan variabel (omitted-variabel).

$y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it}$; $i = 1, \dots, N$ dan $t = 1, \dots, T$ dengan i adalah notasi untuk rumah tangga, individu, perusahaan, negara, dan lain-lain. Dan t adalah notasi untuk waktu. Banyak data panel yang digunakan adalah model komponen error satu arah dengan rumus disturbances, sebagai berikut: $u_{it} = \mu_i + v_{it}$

Pendugaan Parameter Model Data Panel

Model Common Effect

Model Common Effect diduga dengan menggunakan Ordinary Least Square (OLS) yaitu dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat/sisaan model.

Sehingga ditemukan penduga bagi β adalah:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$$

Model Fixed Effect

Model ini diduga dengan menggunakan penduga LSDV (Least Square Dummy Variable). Pendekatan penduga LSDV dilakukan dengan memasukan peubah dummy ke dalam model, sehingga intersep model berbeda-beda antar unit cross sectionnya. Namun demikian slope model masih sama antar model. Model seperti ini disebut fixed effect model (FEM).

$$y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + u_i; \quad i = 1, \dots, N \text{ dan } t = 1, \dots, T$$

Untuk menghilangkan pengaruh individu α_i maka observasi individu dihitung sebagai selisih dari mean individu terhadap waktu.

$$Qy_{it} = QX_{it}\beta + Qu_i \text{ dengan } Q = I_T - \frac{1}{T}ee' \text{ dan } Q \text{ idempotent matrix}$$

Sehingga penduga bagi $\beta = (X'QX)^{-1}X'QY$

Model Random Effect

Persamaan random effect model adalah sebagai berikut

$$y_{it} = \alpha_0 + X_{it}\beta + w_{it}; \text{ dengan } w_{it} = \varepsilon_i + u_{it}; \quad i = 1, \dots, N \text{ dan } t = 1, \dots, T$$

$$var(w_{it}) = \begin{bmatrix} \Omega_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \Omega_2 & 0 & 0 \\ \vdots & 0 & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \Omega_N \end{bmatrix}$$

Sehingga $\hat{\beta} = (X'\Omega^{-1}X)^{-1}X'\Omega^{-1}Y$

Pemilihan Model Pendugaan Regresi Data Panel

a) Uji Chow

H_0 : $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_N = \alpha$ (model gabungan/ model common effect)

H_1 : minimal ada satu intersep yang berbeda (model fixed effect)

Statistik Chow ~ statistik-F

$$Chow = \frac{\frac{SSR_1 - SSR_2}{N - 1}}{\frac{SSR_2}{(NT - N - K)}}$$

Dengan:

SSR_1 = Sum square of residual dari penghitungan model common effect

SSR_2 = Sum square of residual dari penghitungan model fixed effect

N = jumlah data cross section

T = jumlah data time series

K = jumlah peubah bebas

Statistik Uji Chow mengikuti sebaran F dengan $df1=N-1$ dan $df2= NT-N-K$. Sehingga tolak H_0 jika statistik uji lebih besar dari F tabel. Jika tolak H_0 maka artinya, data dianjurkan menggunakan fixed model

b) Uji Hausman

Uji Hausman digunakan untuk membandingkan model fixed effect dengan model random effect. Hipotesis yang diujikan adalah sebagai berikut.

H_0 : $corr(X_{it}, U_{it}) = 0$ (model random effect/pengaruh acak)

H_1 : $corr(X_{it}, U_{it}) \neq 0$ (model fixed effect/pengaruh tetap)

Statistik Hausman ~ Chi squares

Statistik Uji Hausman

Statistik Hausman

$$= (b - \beta)'[Var(b - \beta)]^{-1}(b - \beta)$$

Dengan

b = koefisien random effect

β = koefisien fixed effect

Statistik uji hausman mengikuti sebaran chi-square dengan derajat bebas K(jumlah peubah bebas), jika statistik uji lebih besar dari nilai $\chi^2_{(K,\alpha)}$ maka tolak H_0 .

Matriks Bobot Spasial

Matriks Bobot Spasial dibedakan berdasarkan jarak dan ketetanggaan (*contiguity*).

Bobot berdasarkan jarak, diantaranya:

- 1) Bobot K-nearest neighbour
- 2) Bobot jarak ambang (threshold weight)
- 3) Bobot jarak invers (invers distance)
- 4) Bobot jarak eksponensial
- 5) Bobot jarak pangkat ganda

Bobot berdasarkan ketetanggaan, diantaranya sebagai berikut:

- 1) *Rook contiguity*
Bobot diberikan nilai 1 untuk lokasi yang bersinggungan sisi dengan lokasi amatan dan diberikan nilai 0 untuk lokasi lainnya.
- 2) *Bishop contiguity*
Bobot diberikan nilai 1 untuk lokasi yang bersinggungan sudut dengan lokasi amatan dan diberikan nilai 0 untuk lokasi lainnya.
- 3) *Queen contiguity*
Bobot diberikan nilai 1 untuk lokasi yang bersinggungan sisi dan sudut dengan lokasi amatan dan diberikan nilai 0 untuk lokasi lainnya.

Normalisasi Bobot Spasial

Matriks bobot W yang terbentuk dari matriks jarak dan ketetanggaan perlu distandardisasi agar proses stokastik spasial dapat dibandingkan antara model. Salah satu cara untuk normalisasi bobot adalah dengan standardisasi baris.

Standardisasi baris dilakukan dengan membagi setiap elemen baris dengan jumlah total bobot pada baris tersebut (Anselin 1998). Standardisasi baris mengakibatkan jumlah elemen setiap baris sama dengan satu. Matriks W yang sudah distandardisasi baris bukan merupakan matriks simetris. Formula standardisasi baris sebagai berikut: $w_{ij}^{std} = \frac{w_{ij}}{\sum w_{ij}}$.

Uji Langrange Multiplier (LM)

Menurut Elhorst (2014), uji LM digunakan untuk menguji interaksi spasial pada model. Ada dua jenis interaksi spasial yaitu spasial lag dan spasial error. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

Hipotesis pemodelan spasial lag sebagai berikut:

- H_0 : $\delta = 0$ (tidak ada ketergantungan spasial lag)
- H_1 : $\delta \neq 0$ (ada ketergantungan spasial lag)

Hipotesis pemodelan spasial error sebagai berikut:

- H_0 : $\rho = 0$ (tidak ada ketergantungan spasial lag)
- H_1 : $\rho \neq 0$ (ada ketergantungan spasial lag)

Statistik uji yang digunakan:

Spasial lag

$$LM_{\delta} = \frac{[e'(I_T \otimes W)y/\widehat{\sigma}_e^2]^2}{J}$$

Spasial error

$$LM_{\rho} = \frac{[e'(I_T \otimes W)y/\widehat{\sigma}_e^2]^2}{T \times T_W}$$

I_T adalah matriks identitas, e adalah vektor error model regresi gabungan (pooled model), $\widehat{\sigma}_e^2$ adalah taksiran varian dari error model gabungan. J dan T_W dinyatakan dalam rumus berikut:

$$J = \frac{1}{\widehat{\sigma}_e^2} [(I_T \otimes W)X\hat{\beta}]'(I_{NT} - (X(X'X)^{-1}X'))(I_T \otimes W)X\hat{\beta} + TT_W\widehat{\sigma}_e^2$$

$$T_W = tr(WW + W'W)$$

Model Data Panel Spasial

Persamaan model regresi linier gabungan dengan efek spesifik spasial tanpa interaksi spasial lag atau interaksi spasial error sebagai berikut:

$$y = X\beta + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

Dengan μ_i adalah efek spesifik spasial pada unit ke- i . Dalam spesifikasi interaksi spasial, model dapat mengandung peubah respon dengan spasial lag (model spasial lag) atau mengandung spasial pada proses errornya (model error spasial). **Model Data Panel Spasial Lag (SLM) dengan Fixed Effect**

Millo Giovanni (2012) menyatakan model efek spasial lag pada data panel fixed effect sebagai

$$y = \lambda(I_T \otimes W_N)y + (\iota_T \otimes I_N)\mu + X\beta + \varepsilon$$

berikut

Dengan λ adalah koefisien spasial lag, W_N adalah matriks bobot, ι_T adalah vektor satu dimensi T , I_N adalah matriks identitas berukuran $N \times N$, $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$. Elhorst (2003) menyarankan untuk mentransformasi model diatas dengan mengeliminasi pengaruh acak waktu yang invariant dan menggunakan rumus yang sudah ditransformasi untuk pendugaan parameter dengan memaksimalkan fungsi likelihood.

Bentuk transformasinya dapat ditulis:

$$y^* = \lambda(I_T \otimes W_N)y^* + X^*\beta + \varepsilon^*$$

Dengan $y^* = Q_0y$, $X^* = Q_0X$, $\varepsilon^* = Q_0\varepsilon$. Fungsi loglikelihood menjadi:

$$L = -\frac{NT}{2} \ln(2\pi\sigma_{\varepsilon}^2) + T \ln|I_N - \lambda W_N| - \frac{NT}{2\sigma_{\varepsilon}^2} e^T e$$

Dengan

$$e = y - \lambda(I_T \otimes W_N)y - X\beta$$

$\ln|I_N - \lambda W_N|$ adalah jacobian

Sehingga penduga parameter dengan maksimum loglikelihood dapat diperoleh.

Model Data Panel Spasial Error (SEM) dengan Fixed Effect

Dapat ditulis sebagai berikut:

$$y = (\iota_T \otimes I_N)\mu + X\beta + u$$

$$u = \rho(I_T \otimes W_N)u + \varepsilon$$

Dengan ρ adalah koefisien spasial autokorelasi dan ε adalah galat. Pendugaan untuk model spasial error cross sectional dapat menggunakan pendugaan dengan konsep data panel. Pendugaan untuk parameter spasial error digunakan metode iteratif. Ide utamanya adalah menggunakan pengulangan/iterasi antara maksimum likelihood (ML) dan generalized least square (GLS) sampai kriteria kekonvergenan terpenuhi. Fungsi log likelihood dapat ditulis sebagai berikut:

$$L = -\frac{NT}{2} \ln(2\pi\sigma_\varepsilon^2) + T \ln |B_N| - \frac{1}{2\sigma_\varepsilon^2} e^\top [I_T \otimes ($$

Dengan $e = (y - X\beta)$ dan $B_N = (I_N - \rho W)$.

Jika nilai ρ sudah diketahui, penduga bagi β dan σ_ε^2 dapat diperoleh sebagai berikut:

$$\beta = [X^\top (I_T \otimes B_N^\top B_N) X]^{-1} X^\top (I_T \otimes B_N^\top B_N) y$$

dan

$$\sigma_\varepsilon^2 = \frac{e(\rho)^\top e(\rho)}{NT}.$$

Dengan memasukan penduga β dan σ_ε^2 pada fungsi likelihoodnya, diperoleh fungsi likelihood terkonsentrasi, sebagai berikut:

$$L = C - \frac{NT}{2} \ln[e(\rho)^\top e(\rho)] + T \ln |B_N|$$

Dengan C adalah konstanta yang tidak bergantung pada ρ dan B_N . Penduga OLS pada galat dapat digunakan untuk mendapatkan nilai ρ . Nilai ρ ini digunakan untuk menghitung koefisien regresi, ragam galat, dan residual yang terbentuk dengan penduga spasial feasible GLS (FGLS). Pendugaan menggunakan likelihood terkonsentrasi dan penduga GLS dilakukan secara iterasi sampai konvergen.

Model Data Panel Spasial Error dengan Random Effect

Mutl dan Pfaffermayr (2011) menyatakan bahwa dengan asumsi fixed effect, estimasi OLS dari persamaan regresi tidak lagi konsisten dan metode penaksir momen tidak dapat lagi didasarkan pada residual OLS. Mereka menyarankan untuk mengganti OLS dengan spasial two stage least square (2sls) galat (Baltagi dan Liu 2011).

Model dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y = \lambda(I_T \otimes W_N)y + (i_T \otimes I_N)\mu + X\beta + u$$

$$u = \rho(I_T \otimes W_N)u + \varepsilon$$

Pendugaan parameter dengan metode Generalize Moment (GM Estimator).

Uji Kebaikan Model

Untuk melihat model yang paling sesuai digunakan nilai R^2 galat model. Formula R^2 galat model sebagai berikut:

$$R^2(e) = 1 - \frac{e'e}{(y - \bar{y})'(y - \bar{y})}$$

Dengan \bar{y} adalah nilai rata-rata dari peubah respons dan e adalah galat dari model spasial yang terbentuk.

METODE PENELITIAN

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data Badan Pusat Statistik yaitu:

Indeks Harga Konsumen (IHK), harga beras, harga daging ayam ras, harga minyak goreng. Data yang bersumber dari Bank Indonesia yaitu jumlah uang yang beredar, tingkat suku bunga. Data yang bersumber dari Pusdatin Kementerian Kesehatan yaitu jumlah kasus terkonfirmasi positif covid 19. Peubah respons yang digunakan adalah IHK yang merupakan indikator terbaik yang mencerminkan perubahan harga eceran. Perubahan IHK dari waktu ke waktu dinamakan inflasi/deflasi.

Peubah yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- Y = Indeks Harga Konsumen (IHK) pada 34 provinsi di Indonesia,
- X₁ = Rata-rata harga beras di 34 ibukota provinsi di Indonesia (ribu Rupiah),
- X₂ = Rata-rata harga daging ayam ras di 34 ibukota provinsi di Indonesia Januari 2019 – September 2020 (ribu Rupiah),
- X₃ = Rata-rata harga minyak goreng di 34 ibukota provinsi di Indonesia Januari 2019 – September 2020 (ribu Rupiah),
- X₄ = Jumlah uang yang beredar di 34 provinsi, M1 (Trilyun Rupiah) diproporsikan terhadap Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi,
- X₅ = Jumlah penambahan kasus yang terkonfirmasi positif covid-19 (orang),

Semua data dengan periode Januari 2019 sampai dengan Desember 2020. Pemilihan variabel diambil dari penelitian yang dilakukan oleh Firdaus, M (2021) menunjukkan bahwa harga pangan yaitu beras, daging ayam, dll mengalami vaibilitas harga yang cenderung meningkat. Sedangkan jumlah uang beredar merupakan variabel yang berpengaruh langsung terhadap pembentukan inflasi. Data dianalisis menggunakan model data panel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini ditampilkan hasil output dari aplikasi R dengan *package* “plm” dan “splm” sebagai hasil, dan akan dianalisis satu per satu. Ada dua bagian yaitu analisis data panel dan analisis spasial data panel.

Data Panel

Berikut adalah model data panel gabungan (pooled), model data panel pengaruh tetap, dan model data pengaruh acak untuk regresi data panel dengan peubah respon indeks harga konsumen. Dari output R pada lampiran akan dibandingkan ketiga model seperti Tabel 1, dibawah ini.

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| F-Statistic/ Chi Square(rando m ef.) | 38,35 *** (df1=5;df2=675) | |
|---|-------------------------------------|--|

Model yang terbentuk dapat menjelaskan keragaman peubah Indeks Harga Konsumen (IHK) sebesar 22,12 persen (terlihat dari nilai R_square), sisanya sebesar 77,88 persen dipengaruhi oleh faktor lainnya diluar model. Peubah bebas yang signifikan mempengaruhi besarnya IHK adalah harga minyak goreng dan penambahan jumlah kasus covid-19 yang terkonfirmasi. Dua peubah ini berpengaruh secara positif dengan kata lain semakin mahal harga minyak goreng dan semakin bertambah jumlah kasus terkonfirmasi positif covid-19 akan menaikkan IHK. Namun peubah penambahan jumlah kasus covid-19 yang terkonfirmasi meskipun signifikan berpengaruh, peubah ini mempunyai nilai koefisien yang sangat kecil sekali. Jadi meskipun peubah penambahan jumlah kasus covid-19 yang terkonfirmasi signifikan berpengaruh terhadap IHK tetapi pengaruhnya kecil.

Untuk melihat apakah data panel yang tersedia memiliki ketergantungan spasial. Analisis selanjutnya dalam tulisan ini adalah model spasial data panel.

Matriks Bobot Spasial

Karena data merupakan area atau wilayah provinsi yang dicurigai memiliki ketergantungan spasial. Dengan asumsi memiliki ketergantungan spasial maka matriks bobot spasial dapat dibuat berdasarkan jarak (*distance*) maupun persinggungan (*contiguity*). Pada kasus ini akan digunakan matriks bobot *Queen Contiguity*. Dimana wilayah yang bersinggungan pada sisi maupun sudut akan diberikan bobot =1 dan bobot = 0 untuk wilayah lainnya.

Pada kasus wilayah ada beberapa asumsi persinggungan. Wilayah yang tidak bersinggungan dengan wilayah lainnya sama sekali akan dianggap saling bersinggungan dan pembatas laut diabaikan. Wilayah yang diasumsikan bersinggungan antara lain: Provinsi Kepulauan Riau dengan Provinsi Riau; Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dengan Provinsi Sumatera Selatan; Provinsi Jawa Timur dengan Provinsi Bali; Provinsi Bali dengan Provinsi Nusa Tenggara Barat; Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Provinsi Nusa Tenggara Timur; Provinsi Maluku dengan Provinsi Maluku Utara.

Untuk menguji ada tidaknya ketergantungan spasial menggunakan Uji Langrange Multiplier.

Spasial Data Panel

Uji Ketergantungan Spasial

Menurut Elhorst (2014), uji langrange multiplier digunakan untuk menguji ketergantungan spasial pada model. Terdapat dua jenis interaksi spasial yaitu spasial lag dan spasial error.

Hipotesis pemodelan spasial lag sebagai berikut:

H_0 : $\delta = 0$ (tidak ada ketergantungan spasiallag)

H_1 : $\delta \neq 0$ (ada ketergantungan spasial lag)

Hipotesis pemodelan spasial error sebagai berikut:

H_0 : $\rho = 0$ (tidak ada ketergantungan spasial lag)

H_1 : $\rho \neq 0$ (ada ketergantungan spasial lag)

Uji LM Pada Spasial Data Panel

Tabel 3. Uji LM pada Model Pengaruh Tetap/Fixed Effect

| Model | LM | p-value | Kesimpulan |
|---------------|--------|-------------------|-------------|
| Fixed Effect | | | |
| Spasial Lag | 334,89 | p-value < 2.2e-16 | Tolak H_0 |
| Spasial Error | 310,87 | p-value < 2.2e-16 | Tolak H_0 |

Dari hasil uji LM Tabel 3, ternyata model regresi spasial data panel dengan pengaruh tetap memiliki ketergantungan spasial lag dan spasial error.

Tabel 4. Uji LM pada Model Pengaruh Acak/Random Effect

| Model | LM | p-value | Kesimpulan |
|---------------|--------|-------------------|--------------|
| Random Effect | | | |
| Spasial Lag | 0,2715 | p-value < 0,6023 | Terima H_0 |
| Spasial Error | 284,63 | p-value < 2.2e-16 | Tolak H_0 |

Dari hasil uji LM pada Tabel 4, ternyata model pengaruh acak hanya memiliki ketergantungan spasial error.

Sehingga akan dibuat model spasial lag (*SLM/Spatial Lag Model*) dan model spasial error (*SEM/Spatial Error Model*) untuk data panel pengaruh tetap (fixed effect). Kemudian akan dibuat model data panel spasial error dengan pengaruh acak (random effect).

Pendugaan Parameter dan Uji Asumsi

Berikut ringkasan hasil output dengan menggunakan paket R *splm*:

Tabel 5. Pendugaan Parameter SLM Fixed Effect, SEM Fixed Effect, dan SEM Random Effect dengan peubah response Indeks Harga Konsumen (IHK)

| Keterangan | Model 1. SLM Fixed Effect $y = \lambda W y + X\beta + u$ | Model 2. SEM Fixed Effect $y = \mu + X\beta + u$ $u = \rho W u + \varepsilon$ | Model 3. SEM Random Effect $y = X\beta + u$ $u = \rho W u + v_i + \varepsilon_{it}$ |
|-------------------------|---|---|---|
| Koefisien | | | |
| Intersep | | | 98.017 *** |
| Harga beras | 0,3824 *** | 0,2718 ** | 0,0561 |
| Harga Daging Ayam | 0,0342 ** | 0,0396 ** | 0,0125 |
| Harga minyak goreng | 0,2429 *** | 0,3530 *** | 0,2987 *** |
| Uang beredar | -6,6737 e-03 | -2,0299 e-02 | -1,2871 e-04 |
| Kasus Covid19 | 4,8569 e-05 ** | 3,7142 e-05 * | 5.8093 e-05 *** |
| Lambda | 0,5677 *** | | |
| Residual Variance | 0,45099 | | |
| Rho | | 0,49183 | |
| Variance component | | 0,60117 | |
| Sum Square of Residuals | 319,2992 | 342,4595 | 998,4448 |
| R_square | 0,7062 | 0,6849 | 0,0814 |
| Liliefors (p-value) | 0.061302 | 0.06225 | 0,026148 |
| Kolmogorof-Smirnov | | | |

Keterangan: Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Uji Normalitas Model

Digunakan uji Liliefors, pada Tabel 4, terlihat bahwa semua model mempunyai galat menyebar normal. Pada Model 1, 2 dan 3, galat yang terbentuk juga menyebar normal dilihat dari nilai p-value yang tidak signifikan.

Berdasarkan uji kebaikan model pada Tabel 4, terlihat bahwa nilai R_square terbesar adalah Model 1. Dari Model 1 yang terbentuk, nilai R_square terbesar yaitu model SLM fixed Effect (model spasial lag dengan pengaruh tetap) yaitu 70,62 persen. Hal ini menunjukkan keragaman nilai IHK 70,62 persen dipengaruhi oleh peubah didalam Model 1. Sisanya 29,38 persen dipengaruhi peubah lainnya di luar Model 1.

Nilai koefisien lamda, λ yang positif menunjukkan pengaruh spasial dari lag peubah respons berbanding lurus atau sebanding dengan perubahan IHK. Misal perubahan IHK di Provinsi Aceh dibulan lalu sebesar satu satuan akan mempengaruhi IHK di Provinsi yang bertetangga dengan Provinsi Aceh (Provinsi Sumatera Utara) di bulan sekarang sebesar 0,5677 satuan.

Koefisien β yang signifikan berpengaruh terhadap IHK adalah harga beras, harga daging ayam, harga minyak goreng, dan jumlah penambahan kasus covid-19. Misal kenaikan harga beras satu-satuan

(karena harga beras di dalam model adalah ribu Rupiah maka satu-satuan adalah naik seribuan) maka IHK berubah 0,3824 satuan. Nilai koefisien β pada peubah bebas jumlah penambahan kasus covid-19 sebesar 4,8569 e-05 memiliki arti setiap penambahan jumlah kasus covid-19 sebanyak 10.000 orang terkonfirmasi positif maka akan meningkatkan nilai IHK sebesar 0,48569 satuan.

SIMPULAN DAN SARAN

Model data panel yang dibentuk tanpa pengaruh spasial memiliki nilai R_square yang rendah, di bawah 25,00 persen (baik untuk model gabungan, model pengaruh tetap, maupun model pengaruh acak) dibandingkan model data panel dengan pengaruh spasial.

Model terbaik yang terbentuk berdasarkan penelitian ini adalah model data panel spasial lag pengaruh tetap (SLM Fixed Effect) dengan nilai R_square 70,62 persen. Peubah bebas yang berpengaruh terhadap Indeks Harga Konsumen (IHK) adalah harga beras, harga daging ayam, harga minyak goreng, jumlah penambahan kasus positif covid-19.

Nilai koefisien lamda, λ yang positif menunjukkan pengaruh spasial dari lag peubah respons berbanding lurus atau sebanding dengan perubahan IHK. Misal perubahan IHK di Provinsi Aceh dibulan

lalu sebesar satu satuan akan mempengaruhi IHK di Provinsi yang bertetangga dengan Provinsi Aceh (Provinsi Sumatera Utara) di bulan sekarang sebesar 0,5677 satuan.

Nilai koefisien β pada peubah bebas jumlah penambahan kasus covid-19 sebesar 4,8569 e-05 memiliki arti setiap penambahan jumlah kasus covid-19 sebanyak 10.000 orang terkonfirmasi positif di suatu provinsi maka akan meningkatkan nilai IHK sebesar 0,48569 satuan di Provinsi tersebut.

Penulis memberikan saran untuk pengembangan tulisan ini dengan menambah peubah bebas dan memeriksa pengaruh spasial pada peubah bebas pada model.

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L.(1998). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Baltagi BH, Liu L. (2008). Testing for Random Effects and Spatial Lag Dependence in Panel Data Models. *Statistics and Probability Letters*, 78, 3304-3306
- Baltagi BH, Liu L. (2011). Instrumental Variable Estimation of a Spatial Autoregressive Panel Model with Random Effects. *Economics Letters*, 111, 135-137.
- Baltagi BH (2008). *Econometric Analysis of Panel Data*. 4th edition. New York: John Wiley & Sons
- Caraka, R.E, Yasin, H. (2017). *Spatial Data Panel*. Jawa Timur : Wade Group. Ponorogo
- Cavallo, Alberto. (2020). *Inflation with Covid Consumption Basket*. National Bureau of Economic Research (NBER), Working Paper, ID w27352
- Elhorst, J.P. (2003). Specification and Estimation of Spatial Panel Data Models." *International Regional Sciences Review*, 26(3), 244-268
- Millo Giovanni, 2012
- Elhorst, J.P. (2009). *Spatial Panel Data Models In MM Fischer, A Getis (eds.), Handbook of Applied Spatial Analysis*. New York: Springer-Verlag Mutl dan Pfaffermayr
- Kusumaningrum, R dan Soeyatni, R.F. (2021). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Volatilitas Harga Ecaran Beberapa Komoditas Pangan Di Jabotabek. *Scientific Journal Od Reflectin: Vol. 4, No. 4 October 2021* hal 700-710
- Widarjono, Agus. (2009). *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya*, Edisi Ketiga. Yogyakarta: Ekonesia