

Analisis Dampak Industri Mikro dan Kecil Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia dengan Pendekatan Ekonometrik Regresi Spasial pada Data Panel

Ameylia Daniek Setiya Ningrum¹, Rizkha Arum Cantika², Ifan Surya Dwi Oktafianto³, Aryogi Adi Saputra⁴, Muhammad Farhan⁵, Delonika Diah Ayu⁶

¹Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Sukoharjo 57102, (0271) 717417, e-mail:

b100220320@student.ums.ac.id

²Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Sukoharjo 57102, (0271) 717417, e-mail:

b100220299@student.ums.ac.id

³Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kartasura, Sukoharjo 57162, (0271) 717417, e-mail:

b100220304@student.ums.ac.id

⁴Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Sukoharjo 57102, (0271) 717417, e-mail:

b100220305@student.ums.ac.id

⁵Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Sukoharjo 57102, (0271) 717417, e-mail:

b100220293@student.ums.ac.id

⁶Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Sukoharjo 57102, (0271) 717417, e-mail:

b100220300@student.ums.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 Juli 2025

Received in revised form 5 Agustus 2025

Accepted 30 Agustus 2025

Available online 17 September 2025

ABSTRACT

One way to evaluate a country's economic condition is by examining the Gross Domestic Product (GDP) at the national level or the Gross Regional Domestic Product (GRDP) at the regional level. In Indonesia, the manufacturing industry is the largest contributor to GDP. Within this sector, micro and small-scale industries (MSIs) play a vital role. MSIs significantly drive economic development, with their impact varying across different geographical locations, thus influencing the GRDP of various regions. Therefore, it is essential to analyze GRDP with spatial considerations, examining how the MSI sector affects economic growth in Indonesia through spatial panel data regression. This study employs spatial models such as the Spatial Autoregressive Model (SAR) and the Spatial Error Model (SEM) with fixed effects to understand these dynamics. The research aims to identify and describe the MSI-related factors that affect economic growth in Indonesia's provinces. The findings indicate that the most suitable model is the Spatial Autoregressive Model Fixed Effect (SAR-FE). The study identifies two significant independent variables influencing economic growth: the number of micro and small-scale industries (X1) and inflation (X6). The results demonstrate that increases in these variables correlate with a decrease in the economic growth rate.

Keywords: Gross Regional Domestic Product, Economic Growth, Micro and Small Industries, Spatial Autoregressive Model Fixed Effect

Abstrak

Salah satu cara untuk menilai kondisi perekonomian suatu negara adalah dengan melihat Produk Domestik Bruto (PDB) pada tingkat nasional atau Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada tingkat daerah. Di Indonesia, industri manufaktur merupakan penyumbang PDB terbesar. Dalam sektor ini, industri mikro dan kecil (UMK) memainkan peran penting. MSI secara signifikan mendorong pembangunan ekonomi, dengan dampak yang bervariasi di berbagai lokasi geografis, sehingga mempengaruhi PDRB di berbagai wilayah. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis PDRB dengan pertimbangan spasial, mengkaji bagaimana sektor MSI mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di Indonesia melalui regresi data panel spasial. Studi ini menggunakan model spasial seperti Spatial Autoregressive Model (SAR) dan Spatial Error Model (SEM) dengan efek tetap untuk memahami dinamika tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan faktor-faktor terkait MSI yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di provinsi-provinsi di Indonesia. Temuan menunjukkan bahwa model yang paling sesuai adalah Spatial Autoregressive Model Fixed Effect (SAR-FE). Penelitian ini mengidentifikasi dua variabel independen yang signifikan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi: jumlah industri mikro dan kecil (X1) dan inflasi (X6). Hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan variabel-variabel tersebut berkorelasi dengan penurunan tingkat pertumbuhan ekonomi.

Kata Kunci: Produk Domestik Regional Bruto, Pertumbuhan Ekonomi, Industri Mikro Kecil, Model Autoregresif Spasial dengan Efek Tetap

1. PENDAHULUAN

Indikator yang umum digunakan untuk menilai kondisi perekonomian suatu negara adalah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada tingkat regional atau Produk Domestik Bruto (PDB) pada tingkat nasional. Menurut [3], PDRB merupakan total nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu wilayah tertentu. PDRB secara umum dibagi menjadi dua jenis, yaitu PDRB atas dasar harga berlaku (ADHB) dan PDRB atas dasar harga konstan (ADHK). PDRB atas dasar harga berlaku berguna untuk melihat perubahan struktur perekonomian pada suatu periode tertentu, sedangkan PDRB atas dasar harga konstan digunakan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi dari tahun ke tahun [3].

Menurut [3], sektor yang paling banyak menyumbang PDB Indonesia adalah industri pengolahan. Sektor ini melibatkan pengolahan bahan baku menjadi barang jadi yang siap untuk dikonsumsi. Industri pengolahan sangat penting bagi perekonomian karena menciptakan lapangan kerja, menghasilkan barang-barang penting, dan berfungsi sebagai sumber pendapatan yang signifikan bagi banyak negara di dunia. Industri pengolahan dibagi menjadi dua kategori: Industri Besar dan Menengah (IBM) dan Industri Mikro dan Kecil (IMK). Di antara ini, industri mikro dan kecil (IMK) sangat penting. IMK memainkan peran strategis dalam mempercepat pembangunan daerah dengan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap PDB, menyerap tenaga kerja, meningkatkan kesejahteraan daerah, dan mengurangi kesenjangan pendapatan.

Menurut [2], variabel yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi dalam pengembangan industri mikro dan kecil (IMK) meliputi jumlah unit usaha IMK, tenaga kerja IMK, dan pendapatan IMK. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi Indonesia dipengaruhi secara signifikan oleh peningkatan jumlah unit usaha IMK, tenaga kerja IMK, dan pendapatan sektor IMK. Namun, penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena menggunakan analisis spasial untuk mengkaji pengaruh hubungan antarwilayah geografis, dengan mempertimbangkan bagaimana letak, jarak, dan interaksi antarwilayah saling berhubungan. Prinsip dasar analisis spasial, sebagaimana diutarakan dalam hukum geografi pertama Tobler, menyatakan bahwa segala sesuatu saling berhubungan, tetapi hal-hal yang dekat lebih banyak berhubungan daripada hal-hal yang jauh. Prinsip ini menyoroti ketergantungan spasial yang timbul akibat interaksi sosial dan ekonomi antarwilayah, seperti perdagangan, arus modal, migrasi, dan pertukaran informasi. Oleh karena itu, interaksi ekonomi dan sosial antarwilayah dapat menimbulkan ketergantungan spasial yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi [10]. Oleh karena itu, analisis pertumbuhan ekonomi melalui PDRB perlu mempertimbangkan aspek spasial.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Regresi Data Panel

Menurut [8], data panel merupakan gabungan dari data cross-sectional dan data time series. Data cross-sectional melibatkan observasi berbagai subjek pada satu titik waktu, sedangkan data time series melibatkan observasi subjek yang sama pada beberapa titik waktu. Akibatnya, data panel menyediakan banyak informasi dengan menggabungkan kedua jenis data tersebut. Menurut [13], penggunaan data panel biasanya menghasilkan intersep dan kemiringan yang berbeda untuk setiap individu dan periode waktu. Oleh karena itu, estimasi model regresi data panel dipengaruhi secara signifikan oleh asumsi yang dibuat mengenai variabel intersep, kemiringan, dan galat. Persamaan umum untuk model regresi data panel, seperti yang dicatat oleh [4], diberikan sebagai:

$$y_{it} = \beta_0 i + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + \varepsilon_{it}$$

Dalam melakukan estimasi model regresi data panel, biasanya digunakan tiga jenis pendekatan yaitu, *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (REM).

2.2. Common Effect Model (CEM)

Model Kuadrat Terkecil Terkumpul, yang juga dikenal sebagai Model Efek Umum (CEM), adalah salah satu teknik regresi paling sederhana untuk memperkirakan data panel. Metode ini mengasumsikan bahwa efek dari unit dan periode waktu individual diabaikan, dengan menganggap intersep dan kemiringan sebagai konstan di semua periode waktu dan unit individual. Persamaan untuk model CEM adalah sebagai berikut [11].

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

2.3. Fixed Effect Model (FEM)

Model Efek Tetap (*Fixed Effect Model*/FEM) adalah model regresi yang memperhitungkan perbedaan nilai konstan (intersep) antara individu dalam penelitian, yang mencerminkan variasi karakteristik objek analisis individual. Namun, koefisien regresi dianggap konstan baik pada individu maupun waktu. Menurut [11], FEM memungkinkan adanya variasi intersep di antara individu sambil mempertahankan kemiringan yang konstan. Persamaan untuk model FEM adalah sebagai berikut [12]:

$$y_{it} = \beta_0 i + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + \varepsilon_{it}$$

2.4. Random Effect Model (REM)

Model Efek Acak (REM) melibatkan istilah kesalahan yang menangkap efek variasi antar individu dan lintas waktu pengamatan. Model ini mengakomodasi perbedaan intersepsi antar individu dan dari waktu ke waktu. Persamaan untuk model REM adalah sebagai berikut [14]:

$$Y_{it} = \beta_0 i + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + u_i + \varepsilon_{it}$$

2.5. Identifikasi Model Regresi Data Panel

2.5.1. Uji Chow

Uji Chow digunakan untuk menentukan model regresi yang paling tepat antara *Common Effect Model* (CEM) dan *Fixed Effect Model* (FEM) dengan menguji signifikansi intersep ($\beta_0 i$) menggunakan F-statistik. Persamaan untuk uji Chow adalah sebagai berikut [7]:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\frac{RSS_p - RSS_{DV}}{N-1}}{\frac{RSS_{DV}}{NT - N - K}}$$

2.5.2. Uji Hausman

Uji Hausman merupakan pengujian yang digunakan untuk menentukan model regresi yang lebih baik digunakan antara model FEM dan model REM. Berikut persamaan uji Hausman [7]:

$$W = \chi^2[K] = [\beta_{FEM} - \beta_{REM}] [var[\hat{\beta}_{FEM} - \beta_{REM}]] [\beta_{FEM} - \beta_{REM}]$$

2.6. Uji Signifikansi Parameter Model Data Panel

2.6.1. Uji Simultan (Uji F)

Uji Simultan (Uji F) digunakan untuk menentukan apakah variabel independen memiliki pengaruh yang signifikan secara simultan terhadap variabel dependen. Berikut persamaan uji F [11]:

$$R_2$$

$$F_{hitung} = \frac{\frac{N+k-1}{1-R^2}}{NT-N-k}$$

2.6.2. Uji Parsial (Uji t)

Uji Parsial (Uji t) digunakan untuk menentukan apakah variabel independen memiliki pengaruh yang signifikan secara individu terhadap variabel dependen. Berikut persamaan uji t [11]:

$$t = \frac{\beta_k}{SE(\beta_k)}$$

2.7. Matriks Pembobot Spasial

Matriks pembobotan spasial merupakan matriks ternormalisasi yang digunakan untuk merepresentasikan dependensi spasial, dilambangkan dengan W [1]. Elemen-elemen dalam matriks W mencerminkan tingkat pengaruh antar lokasi yang bertetangga. Menurut [10], terdapat beberapa jenis matriks pembobotan spasial, yang dikategorikan berdasarkan hubungan spasialnya, yaitu:

1. Rook Contiguity (bersinggungan sisi), mendefinisikan $W_{ij} = 1$ untuk wilayah yang berbatasan langsung di utara, timur, barat atau selatan dengan wilayah yang dipertimbangkan, sementara sudut tidak diperhitungkan dengan mendefinisikan $W_{ij} = 0$ untuk wilayah lain.
2. Bishop Contiguity (bersinggungan sudut), memberikan bobot $W_{ij} = 1$ untuk wilayah yang berdekatan secara sudut dengan wilayah yang dipertimbangkan, sementara sisi tidak diperhitungkan dengan mendefinisikan $W_{ij} = 0$ untuk wilayah lain.
3. Queen Contiguity (bersinggungan sisi dan sudut), memberikan bobot $W_{ij} = 1$ untuk wilayah yang berbatasan baik di sisi maupun sudut dengan wilayah yang dipertimbangkan, dan $W_{ij} = 0$ untuk wilayah lain.

Matriks pembobot spasial yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rook contiguity. Bentuk umum matriks pembobot dapat dituliskan sebagai berikut:

$$W = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1n} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nn} \end{bmatrix}$$

2.8. Autokorelasi Spasial

Autokorelasi spasial mengukur korelasi antara nilai-nilai pengamatan berdasarkan lokasi spasial pada variabel yang sama. Ketika setiap lokasi yang diamati menunjukkan ketergantungan satu sama lain dalam ruang, ini menunjukkan adanya autokorelasi spasial. Terdapat dua jenis autokorelasi spasial, yaitu autokorelasi spasial positif menunjukkan bahwa nilai-nilai dari lokasi-lokasi yang berdekatan cenderung mirip dan berkelompok, sedangkan autokorelasi spasial negatif menunjukkan bahwa nilai-nilai dari lokasi yang berdekatan cenderung berbeda dan tersebar [15]. Dalam penelitian ini, pengujian autokorelasi spasial dilakukan menggunakan Indeks Moran. Rumus Indeks Moran adalah sebagai berikut :

Statistik uji Moran's I, yaitu:

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{var}(I)}}$$

Dimana:

$$\frac{\text{var}(I) = E(I) = -1}{N - 1 (N^2 S_1 - N S_2 + 3 W^2)} \frac{W_2(N_2 - 1) - [E(I)]^2}{N}$$

2.9. Regresi Spasial

Regresi spasial merupakan Teknik regresi yang ditetapkan pada data yang memiliki dimensi spasial atau dipengaruhi oleh factor Lokasi. Menurut [10], model regresi spasial secara umum dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = \rho WY + X\beta + u$$

$$u = \lambda Wu + \varepsilon, \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

2.10. Model Spatial Autoregressive (SAR)

Model Spatial Autoregressive (SAR) menyatakan bahwa spatial lag terjadi ketika nilai variabel dependen suatu wilayah berkorelasi dengan nilai variabel dependen wilayah tetangganya, yang tercermin dalam parameter $\rho \neq 0$ dan $\lambda = 0$. Model umum dari Spatial Autoregressive (SAR) adalah sebagai berikut [1]:

$$Y = \rho WY + X\beta + \varepsilon$$

$$\varepsilon \sim N(0, I\sigma^2)$$

2.11. Model Spasial Error Model (SEM)

Model Spatial Error menjelaskan hubungan spasial pada variabel lain yang tidak termasuk dalam model atau yang tercermin dalam error yang terjadi ketika $\rho = 0$ dan $\lambda \neq 0$. Model umum Spatial Error antara lain sebagai berikut [1]:

$$Y = X\beta + u$$

Dengan

$$u = \lambda Wu + \varepsilon$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

2.12. Uji Lagrange Multiplier

Uji *Lagrange Multiplier* (LM) digunakan sebagai dasar untuk memilih model regresi spasial yang sesuai [10]. Uji *Lagrange Multiplier* terbagi menjadi dua yaitu LM_{lag} dan LM_{error} . Statistik pengujian untuk LM_{lag} dan LM_{error} sebagai berikut:

$$LM_{lag} = \frac{\frac{\varepsilon' W y}{\left(\frac{\varepsilon' \varepsilon}{n}\right)}}{D}$$

$$LM_{error} = \frac{\frac{\varepsilon' W \varepsilon}{\left(\frac{\varepsilon' \varepsilon}{n}\right)}}{\text{tr}((W'W + WW))}$$

dengan:

$$D = \left[\frac{(WX\beta)' [I - X(X'X)^{-1}X'] (WX\beta)}{\sigma^2 + \text{tr}((W'W + WW))} \right]$$

2.13. Model Regresi Spasial Data Panel

2.13.1. Spatial Autoregressive Fixed Effect (SAR-FE)

Model ini mengasumsikan bahwa perbedaan antar lokasi tercermin dalam perbedaan intercept yang berbeda, sedangkan slope tetap konstan. Persamaan model SAR-FE sebagai berikut [6]:

$$y_{it} = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + \mathbf{x}_{it} \boldsymbol{\beta} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

Jika dinotasikan dalam matrix:

$$\mathbf{Y} = \rho \mathbf{WY} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\mu} + \boldsymbol{\varepsilon}$$

2.13.2. Spatial Error Model Fixed Effect (SEM-FE)

Model ini mengasumsikan bahwa variabel dependen dipengaruhi oleh variabel independen pada lokasi tetangga yang tidak terukur serta oleh serangkaian karakteristik lokal yang dapat diamati pada suatu waktu. Persamaan model SEM-FE sebagai berikut [6]:

$$y_{it} = \mathbf{x}_{it} \boldsymbol{\beta} + \mu_i + u_{it}$$

$$u_{it} = \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij} u_{jt} + \varepsilon_{it}$$

Jika dinotasikan dalam matrix:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\mu} + \mathbf{u}$$

$$\mathbf{u} = \lambda \mathbf{W}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon}$$

2.14. Uji Signifikansi Parameter Model Regresi Panel Spasial

Pengujian parameter model regresi panel spasial pada penelitian kali ini menggunakan Wald Test dengan statistik uji sebagai berikut:

$$Wald = \left(\frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \right)^2$$

Dimana:

$$SE(\hat{\beta}_k) = \sqrt{(\sigma^2(\hat{\beta}_k))}$$

2.15. Uji Asumsi Regresi

2.15.1. Uji Normalitas

Pengujian asumsi normalitas digunakan untuk menentukan apakah residual variabel dalam model regresi berdistribusi normal. Uji Jarque Bera digunakan untuk menguji asumsi normalitas.

$$JB = N \left[\frac{k+1}{6} \frac{s^2}{\sigma^2} + \frac{(K-3)^2}{24} \right]$$

2.15.2. Multikolinieritas

Nilai Variance Inflation Factor (VIF) dalam model regresi adalah salah satu cara untuk mengetahui apakah ada multikolinieritas atau tidak. Multikolinieritas adalah hubungan linear antara beberapa variabel bebas dalam model regresi.

$$VIF_k = \frac{1}{(1 - R_k^2)}$$

2.15.3. Heterogenitas Spasial

Heterogenitas digunakan untuk menentukan apakah sisa-sisa ragam individu adalah homogen. Uji statistik Breusch-Pagan [1] dapat digunakan untuk menguji heterogenitas spasial. Berikut ini persamaan statistik uji Breusch Pagan.

$$BP = \left(\frac{1}{2} \mathbf{f}' \mathbf{Z} (\mathbf{Z}' \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}' \mathbf{f} + \left(\frac{1}{tr} \left[\frac{\mathbf{e}' \mathbf{W} \mathbf{e}}{\sigma^2} \right] \right) \right) \sim \chi^2_{(k+1)}$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

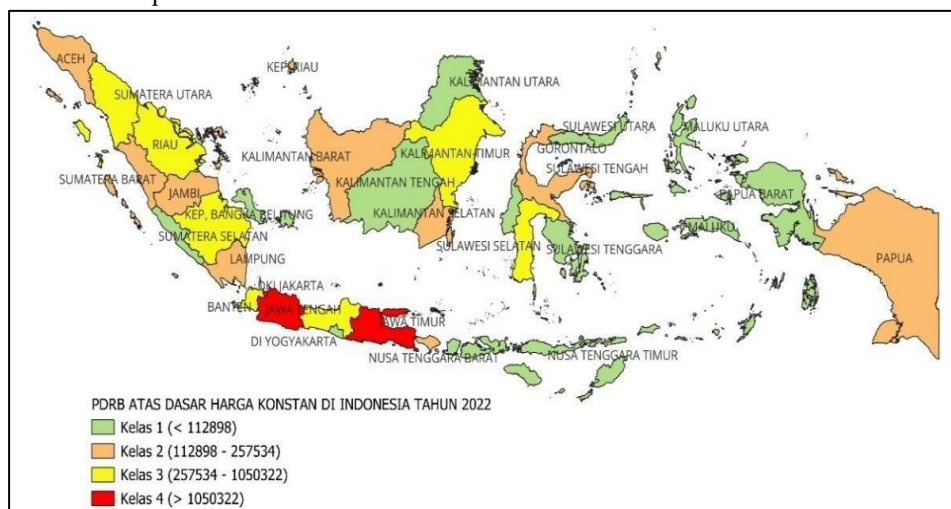
Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari publikasi statistik Industri Mikro dan Kecil (IMK) pada situs resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. Penelitian ini menggunakan unit cross-section yang mencakup 34 provinsi di Indonesia selama periode 2017-2022. Dalam penelitian ini, Produk Domestik

Regional Bruto (PDRB) digunakan sebagai variabel respon dengan memiliki 5 (lima) variabel prediktornya, yaitu jumlah unit usaha IMK, tenaga kerja IMK, pendapatan IMK, nilai tambah (harga pasar), dan pengeluaran untuk tenaga kerja IMK. Selain itu, variabel inflasi akan digunakan sebagai variabel kontrol.

Proses analisis dalam penelitian ini dimulai dengan menggambarkan keadaan PDRB dengan peta tematik, dilanjutkan dengan melakukan identifikasi model data panel, pembentukan matriks pembobot spasial, menguji efek spasial dengan uji Moran's I dan uji Lagrange Multiplier. Selanjutnya melakukan pemodelan regresi panel spasial dengan menggunakan pengujian dan pendugaan parameter regresi yang sesuai. Kemudian akan dilakukan pengujian asumsi pada model yang terpilih.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Deskriptif



Gambar 1. Peta Sebaran PDRB Atas Dasar Harga Konstan di Indonesia Tahun 2022

Berdasarkan Gambar 1 diatas dikelompokkan menjadi empat kelas. Kelas 1 berada di rentang angka $Y \leq 112,898$ milliar rupiah yang ditandai dengan warna hijau. Kelas 2 berada di rentang $112,898 < Y \leq 257,534$ milliar rupiah yang ditandai dengan warna orange. Kelas 3 berada di rentang $257,534 < Y \leq 1,050,322$ milliar rupiah yang ditandai dengan warna kuning. Kelas 4 berada di rentang angka $Y > 1,050,322$ milliar rupiah yang ditandai dengan warna merah.

4.2. Identifikasi Model Data Panel

Identifikasi model data panel dilakukan dengan menggunakan uji chow dan uji hausman untuk mengestimasi parameter regresi data panel.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Regresi Data Panel

	Uji Chow	Uji Hausman
P value	2.2×10^{-16}	2.2×10^{-16}

Secara statistik, berdasarkan hasil dari uji *Chow* dan uji *Hausman*, ditemukan bahwa tolak H_0 pada tingkat signifikansi 5% karena $p - value \leq 0.05$. Ini menunjukkan bahwa model yang digunakan adalah **Fixed Effect Model (FEM)**. Uji Signifikansi Paramter Model Data Panel

4.2.1. Uji Simultan (F)

Berdasarkan hasil uji simultan (F), nilai $F_{hitung} 19.01 > F_{(0.05;6;164)} = 2.15$ dan nilai $P_{value} = 0.000 \leq \alpha = 0.05$, sehingga H_0 ditolak. Ini menunjukkan bahwa variabel independen dalam penelitian ini mempengaruhi variabel dependen secara simultan.

4.2.2. Uji Parsial (Uji t)

Tabel 2. Hasil Uji Parsial (Uji t)

Variabel	Koefisien	P value	Keputusan
Intersep	271,965.8	0.000	Tolak H_0
X ₁	1.445	0.000	Tolak H_0
X ₂	-0.426	0.000	Tolak H_0
X ₃	-0.731	0.353	Terima H_0

X ₄	-0.003	0.003	Tolak H ₀
X ₅	0.007	0.222	Terima H ₀
X ₆	2,730.692	0.011	Tolak H ₀

Tabel 2 menunjukkan bahwa variabel pendapatan industri mikro dan kecil (X_3) dan pengeluaran untuk tenaga kerja industri mikro dan kecil (X_5) memiliki nilai $P_{\text{value}} > \alpha = 0.05$, maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel tersebut tidak berpengaruh secara parsial terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 2017-2022. Sedangkan pada variabel jumlah industri mikro dan kecil (X_1), untuk variabel tenaga kerja industri mikro dan kecil (X_2), variabel nilai tambah harga pasar (X_4), dan variabel inflasi (X_6), dimana masing-masing variabel memiliki nilai $P_{\text{value}} \leq \alpha = 0.05$ sehingga H_0 ditolak yang berarti terdapat pengaruh variabel independen secara parsial terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 2017-2022.

4.2.3. Koefisien Determinasi (R^2)

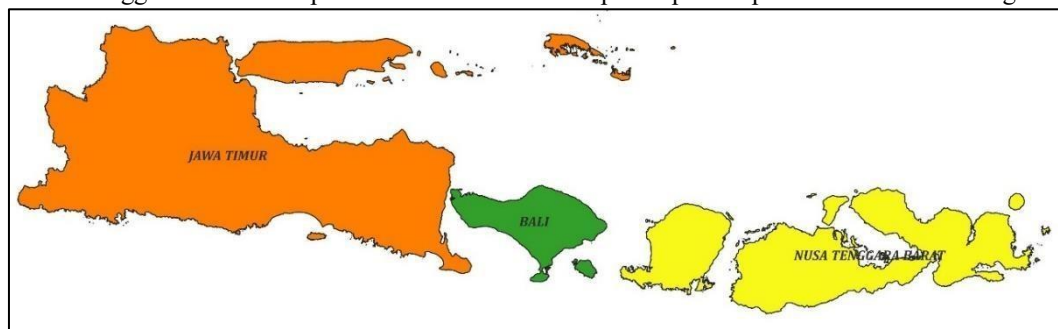
Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai $R^2 = 0.410$. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 41% dari keragaman model pertumbuhan ekonomi Indonesia tahun 2017-2022 dapat dijelaskan oleh variabel dalam penelitian ini. Sedangkan 59% sisanya dijelaskan oleh variabel lain diluar model.

4.3. Pengujian Asumsi Klasik Normalitas

Sebelum masuk kedalam pemodelan spasial, akan dilakukan pengujian asumsi normalitas untuk melihat apakah galat berdistribusi normal atau tidak. Pengujian asumsi normalitas pada galat menggunakan uji Jarque Bera. Berdasarkan hasil statistik uji *Jarque Bera* didapatkan hasil sebesar 1.891 dengan $p\text{-value } 0.3883 > \alpha (0.05)$, maka dapat diambil kesimpulan bahwa galat telah berdistribusi normal.

4.4. Pembobotan Spasial *Rook Contiguity*

Pada langkah ini, akan disusun matriks pembobot spasial *Rook Contiguity* dengan ukuran 34×34 . Pemilihan matriks pembobot *Rook Contiguity* dilakukan karena semua provinsi di Indonesia saling bersinggungan sisi dan tak ada yang bersinggungan titik sudut. Namun dikarenakan Indonesia merupakan negara kepulauan, yang berarti terdapat provinsi atau wilayahnya yang tidak bersinggungan sisi maupun sudut. Maka untuk provinsi atau wilayah yang tidak bersinggungan sisi maupun sudut tersebut akan diberi perlakuan khusus dengan mempertimbangkan jarak laut wilayah tetangga terdekat dengan radius sejauh 50-100 km agar provinsi tersebut tetap dapat diidentifikasi hubungan spasial dengan wilayah yang berada didekatnya. Provinsi- provinsi yang tidak memiliki tetangga karena wilayahnya tidak bersinggungan daratan dengan wilayah lain yaitu Provinsi Bali, Kepulauan Bangka Belitung, Maluku, Maluku Utara, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Adapun akan diberikan contoh penerapan ini pada Provinsi Bali sebagai berikut.



Gambar 2. Ketetanggan Provinsi Bali

Gambar 2 menunjukkan bahwa Provinsi Bali memiliki wilayah yang tidak bersinggungan daratan dengan wilayah lain. Sehingga pada Provinsi Bali diberikan perlakuan dengan menentukan ketetanggaannya berbasis jarak laut dengan radius sejauh 50-100 km dari wilayah Bali. Oleh karena itu Provinsi Bali dapat dianggap bertetangga dengan Provinsi Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat. Hal ini juga dilakukan pada wilayah yang tidak memiliki tetangga karena wilayahnya tidak bersinggungan agar dapat dimasukkan dalam analisis spasial sehingga dapat menghasilkan analisis yang akurat dan dapat mencerminkan karakteristik geografis Indonesia sebagai negara kepulauan.

4.5. Autokorelasi Spasial

Pengujian autokorelasi spasial yang digunakan adalah uji *Moran's I* dengan tujuan untuk menentukan apakah ada pengaruh spasial atau lokasi terhadap model.

Tabel 3. Hasil Uji Autokorelasi Spasial

Tahun	I	$E(I)$	P_{value}	Z	Keputusan
-------	-----	--------	--------------------	-----	-----------

2017	0.44891712	-0.03030303	0.001335	3.003	Tolak H_0
2018	0.45029586	-0.03030303	0.001281	3.016	Tolak H_0
2019	0.45135863	-0.03030303	0.001243	3.025	Tolak H_0
2020	0.44446626	-0.03030303	0.001434	2.981	Tolak H_0
2021	0.44351434	-0.03030303	0.001459	2.976	Tolak H_0
2022	0.44238447	-0.03030303	0.001489	2.97	Tolak H_0

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai p -value untuk setiap tahun kurang dari $\alpha(0.05)$, hal ini mengindikasikan adanya autokorelasi spasial pada variabel tersebut atau hubungan antar lokasi sehingga asumsi kebebasan $error$ tidak dipenuhi, maka pemodelan dapat dilanjutkan menggunakan analisis regresi spasial.

4.6. Uji Lagrange Multiplier

Uji Lagrange Multiplier digunakan untuk menguji efek ketergantungan spasial. Ini dilakukan pada model Spatial Autoregressive Model dan Spatial Error Model dengan adanya pengaruh fixed effect pada model.

Tabel 4. Hasil Uji Lagrange Multiplier

Uji	LM _{hitung}	P _{value}
SAR-FE	47.77	4.77×10^{-12}
SEM-FE	27.20	1.83×10^{-7}

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan bahwa pada masing masing pengujian diperoleh p -value $< \alpha(0.05)$, sehingga terdapat ketergantungan spasial lag dan spasial $error$. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pemodelan dilanjutkan dengan pembentukan *Spatial Autoregressive Model* dan *Spatial Error Model* dengan pengaruh *fixed effect*.

4.7. Pemodelan Regresi Spasial Panel

4.7.1. Spatial Autoregressive Model Fixed Effect (SAR-FE)

Model yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$\hat{y}_{it} = \beta_{0i} + 0.188 \sum^N w_{ij} y_{jt} + 0.976x_{1it} - 0.265x_{2it} - 0.310x_{3it} - 0.002x_{4it} + 0.001x_{5it} + 1377.5x_{6it} + \varepsilon_{it}$$

4.7.2. Spatial Error Model Fixed Effect (SEM-FE)

Model yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$\hat{y}_{it} = \beta_{0i} + 0.209 \sum_{ij}^N w_{it} x_{it}$$

$$- 0.211x_{2it} + 0.301x_{3it} - 0.003x_{4it} - 0.007x_{5it} + 1244.2x_{6it} + j=1$$

4.8. Pemilihan Model Terbaik

Setelah melakukan estimasi dan pengujian signifikansi parameter pada model SAR- FE dan SEM-FE, maka akan dipilih model terbaik dengan menggunakan kriteria R^2 [5]. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa model SAR-FE adalah model terbaik karena memiliki nilai R^2 yang lebih tinggi daripada model SEM-FE, yaitu sebesar 0.9983. Ini menunjukkan bahwa 99.83% dari model dapat dijelaskan oleh variabel- variabel dalam model, sementara sisanya dijelaskan oleh faktor-faktor atau variabel lain diluar model tersebut.

4.9. Pengujian Asumsi

4.9.1. Deteksi Multikolinearitas

Pengujian asumsi dilakukan dengan melihat nilai VIF. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai $VIF(X_1)=47.206$, $VIF(X_2)=34.322$, $VIF(X_3)=99.230$, $VIF(X_4)=35.852$, $VIF(X_5)=30.424$, dan $VIF(X_6)=1.013$. Hal ini mengidentifikasi bahwa telah terjadinya multikolinieritas pada variabel independen selain variabel inflasi(X_6). Sehingga dilakukan penanganan dengan variabel yang memiliki nilai VIF tertinggi diantaranya variabel tenaga kerja industri mikro dan kecil (X_2), pendapatan industri mikro dan kecil (X_3) serta variabel nilai tambah (harga pasar) (X_4). Kemudian dilakukan pengujian multikolinieritas kembali dengan tiga variabel independen, didapatkan bahwa nilai $VIF(X_1)=4.630$, $VIF(X_5)=4.648$, dan $VIF(X_6)=1.010$. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada tiga variabel memiliki nilai $VIF < 10$ yang berarti sudah tidak terjadi masalah multikolinieritas antar variabel.

4.9.2. Heterogenitas Spasial

Pengujian asumsi heterogenitas ini menggunakan uji Breusch Pagan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil dari statistik uji Breusch Pagan sebesar 34.524 dengan nilai p -value diperoleh sebesar $0.000 < \alpha$ (0.05), maka artinya terdapat keheterogenan spasial pada galat. Hal ini dapat mengakibatkan ketidaksesuaian antara hasil estimasi dan signifikansi parameter model yang telah diperoleh. Adapun untuk mengatasi masalah ini, akan dilakukan transformasi ln untuk semua variabel agar asumsi-asumsi yang terlanggar dapat terpenuhi. Dimana hal ini juga sejalan dengan permasalahan pada variabel dependen (Y) yang belum mampu atau belum dapat menjelaskan nilai pertumbuhan ekonomi itu sendiri, sehingga diperlukan transformasi ln agar variabel dependen dapat menggambarkan nilai dari pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu, pemodelan akan dilakukan dengan melakukan transformasi variabel serta mengeluarkan variabel (X2), (X3), dan (X4). Pemodelan Regresi Spasial Panel. Berikut disajikan hasil penduga parameter model SAR-FE dan SEM-FE dengan tiga variabel independen.

4.9.3. Spasial Autoregressive Model Fixed Effect (SAR-FE)

Berikut diperoleh hasil penduga parameter model Spatial Autoregressive Model Fixed Effect.

Tabel 5. Hasil Estimasi dan Pengujian Parameter Model SAR-FE Tiga Variabel Independen

Parameter	Penduga	Statistik Uji	t _{tabel}	P _{value}	Keputusan
ρ	0.217	14.475	1.971	0.000	Tolak H_0
X_1	-0.098	-3.889	-1.971	0.000	Tolak H_0
X_5	0.006	0.344	1.971	0.730	Terima H_0
X_6	-0.019	-2.140	-1.971	0.032	Tolak H_0

Sehingga didapatkan model:

$$\hat{y}_{it} = \beta_{0i} + 0.217 \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} - 0.098x_{1it} + 0.006x_{5it} - 0.019x_{6it} + \varepsilon_{it}$$

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa $t_{hitung} = 14.475 > t_{(0.05;200)} = 1.971$ dan nilai p -value dari ρ kurang dari $\alpha = 0.05$ yang artinya terdapat ketergantungan spasial *lag*. Kemudian diketahui juga bahwa p -value dari variabel bebas X_1 dan X_6 kurang dari $\alpha = 0.05$ dan nilai $t_{hitung} < t_{(0.05;200)} = -1.971$, sehingga H_0 ditolak yang artinya hanya variabel jumlah unit usaha industri mikro dan kecil dan variabel inflasi yang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Sedangkan variabel X_5 memiliki p -value lebih dari $\alpha = 0.05$ dan nilai t_{hitung} berada pada rentang $-1,972 < t_{(0.05;200)} < 1,972$, sehingga H_0 diterima yang berarti variabel pengeluaran tenaga kerja tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

4.9.4. Spasial Error Model Fixed Effect (SEM-FE)

Berikut diperoleh hasil penduga parameter model Spatial Error Model Fixed Effect.

Tabel 6. Hasil Estimasi dan Pengujian Parameter Model SEM-FE Tiga Variabel Independen

Parameter	Penduga	Statistik Uji	t _{tabel}	P _{value}	Keputusan
λ	0.224	15.121	1.971	0.000	Tolak H_0
X_1	-0.098	-3.725	-1.971	0.000	Tolak H_0
X_5	0.012	0.717	1.971	0.473	Terima H_0
X_6	-0.024	-1.984	-1.971	0.047	Tolak H_0

Sehingga didapatkan model:

$$\hat{y}_{it} = \beta_{0i} - 0.098x_{1it} + 0.012x_{5it} - 0.024x_{6it} + \sum_{j=1}^N w_{ij} u_{jt}$$

Berdasarkan Tabel 7, diketahui bahwa $t_{hitung} = 15.121 > t_{(0.05;200)} = 1.971$ dan nilai p -value dari λ kurang dari $\alpha = 0.05$ yang artinya H_0 ditolak sehingga artinya terdapat ketergantungan spasial *error*. Kemudian diketahui juga bahwa p -value dari variabel bebas X_1 dan X_6 kurang dari $\alpha = 0.05$ dan nilai $t_{hitung} < t_{(0.05;200)} = -1.971$, sehingga H_0 ditolak yang artinya variabel jumlah unit usaha industri mikro dan kecil, dan variabel inflasi berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Sedangkan variabel X_5 memiliki p -value lebih dari $\alpha = 0.05$ dan nilai t_{hitung} berada pada rentang $-1,972 < t_{(0.05;200)} < 1,972$, sehingga H_0 diterima yang berarti variabel pengeluaran tenaga kerja tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

4.10. Pemilihan Model Terbaik

Setelah diperoleh hasil estimasi SAR-FE dan SEM-FE maka akan dilakukan pemilihan model terbaik dengan menggunakan R^2 ditambahkan dengan nilai RMSE agar pemilihan model terbaik dapat lebih akurat. Model dengan nilai R^2 tertinggi dan nilai RMSE terendah merupakan model terbaik.

Tabel 7. Pemilihan Model Terbaik Tiga Variabel Independen

Model	R^2	RMSE
SAR-FE	0.9983	0.046479
SEM-FE	0.9967	0.064224

Berdasarkan hasil pemodelan dapat dilihat bahwa model SAR-FE adalah model terbaik karena memiliki nilai RMSE yang lebih rendah dan nilai R^2 yang lebih tinggi dari model SEM-FE. Hal ini menunjukkan bahwa 99.83% keragaman pada model pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 2017-2022 dapat dijelaskan oleh variabel- variabel dalam model, dan 0.17% sisanya dapat dijelaskan oleh variabel diluar model.

4.11. Pengujian Asumsi Heterogenitas Spasial Setelah Transformasi Variabel

Setelah didapatkan model terbaik, maka akan dilakukan pengujian asumsi kembali terhadap residual model setelah tranformasi variabel untuk melihat apakah residual terjadi heterogenitas spasial atau tidak. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan uji *Breusch Pagan* sebesar 1.028 dengan nilai *p-value* diperoleh sebesar $0.905 > \alpha$ (0.05), sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima, yang berarti sudah tidak terdapat keheterogenan spasial pada galat setelah dilakukan transformasi.

4.12. Interpretasi Model

Berdasarkan pengujian didapatkan model yang terbentuk adalah

$$\ln \hat{y}_{it} = 7.06 + \mu_i + 0.217 \sum_{j=1}^N w_{ij} \ln y_{jt} - 0.098 \ln x_{1it} + 0.006 \ln x_{5it} - 0.019 \ln x_{6it}$$

Dengan mengasumsikan bahwa variabel lainnya konstan, maka setiap 1% kenaikan persentase jumlah unit usaha IMK akan menurunkan nilai pertumbuhan ekonomi berupa PDRB sebesar 0.098%, setiap 1% kenaikan persentase inflasi akan menurunkan nilai pertumbuhan ekonomi berupa PDRB sebesar 0.019%, sedangkan peningkatan pengeluaran untuk tenaga kerja IMK tidak akan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah diperoleh, dapat disimpulkan bahwa model terbaik yang dapat menggambarkan dan menjelaskan permasalahan pengaruh industri mikro dan kecil terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 2017-2022 adalah model *Spatial Autoregressive Model Fixed Effect* (SAR-FE). Adapun model SAR-FE yang dipilih dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\ln \hat{y}_{it} = 7.06 + \mu_i + 0.217 \sum_{j=1}^N w_{ij} \ln y_{jt} - 0.098 \ln x_{1it} + 0.006 \ln x_{5it} - 0.019 \ln x_{6it}$$

Secara keseluruhan, terdapat dua variabel yang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, yaitu jumlah industri mikro dan kecil (X_1) dan inflasi (X_6) sebagai variabel kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anselin, L. (1999). *Spatial Econometrics*. Dallas: University of Texas.
- [2]. Azzahra, S., Srivani, M., Rizky, B., & Sufiawan, N. A. (2023). Analisis Pengaruh Jumlah Unit Usaha Industri Mikro dan Kecil (IMK), Tenaga Kerja IMK dan Pendapatan IMK terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia pada Tahun 2010-2020. *Indonesian Research Journal on Education*, 3(1), 445-456.
- [3]. Badan Pusat Statistik. (2021). *Laporan Perekonomian Indonesia 2021*. Jakarta: BPS Indonesia.
- [4]. Baltagi, B. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (3rd ed.). England: John Wiley & Sons .
- [5]. Caraka, R. E., & Yasin, H. (2017). *Spatial Data Panel*. Kuala Lumpur: WADE Publish.
- [6]. Elhorst, J. P. (2010). *Spatial Panel Data Models*. New York: Springer.
- [7]. Greene, W. H. (2002). *Econometric Analysis* (5th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- [8]. Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics* (4th ed.). New York: McGraw-Hill.
- [9]. Gujarati, D., & Porter, D. (2012). *Dasar-dasar Ekonometrika Jilid 2 Edisi 5*. Jakarta: Salemba Empat.
- [10]. LeSage, J. P. (1999). *The Theory and Practice of Spatial Econometrics*. University of Taledo.
- [11]. Sriyana, J. (2014). *Metode Regresi Data Panel*. Yogyakarta: EKONISIA.
- [12]. Widarjono, A. (2005). *Ekonometrika : Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: EKONISIA.
- [13]. Widarjono, A. (2018). *Ekonometrika - Pengantar dan Aplikasinya disertai Panduan Eviews -4/E*.

Yogyakarta: UPP STIM YKPN.

- [14]. Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory Econometrics- A Modern Approach*. Andover: Cengage Learning Emea.
- [15]. Wuryandari, T., Hoyyi, A., Kusumawardani, D. S., & Rahmawati, D. (2014). Identifikasi Autokorelasi Spasial pada Jumlah Pengangguran di Jawa Tengah menggunakan Indeks Moran. *Media Statistika*, 7(1), 1-10.