

## SPATIAL MAPPING AND DETERMINANTS OF MICRO AND SMALL INDUSTRY CONCENTRATION IN RURAL AREAS OF EAST JAVA PROVINCE

Rodhiah Umaroh\*<sup>1</sup> 

Listiono<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.

<sup>2</sup>Jurusan Ilmu Ekonomi Pertanian, Fakultas Ekonomi & Manajemen, IPB University, Bogor, Indonesia.

### ABSTRACT

*This study aims to analyze the spatial patterns and determining factors influencing the number of Micro and Small Industries (MSIs) in rural areas of East Java Province. Using 2024 PODES data from 3,225 rural villages, a spatial econometric approach is applied through Moran's Index, Local Indicators of Spatial Association (LISA), as well as estimations of the Spatial Autoregressive (SAR) and Spatial Error Model (SEM). The results reveal significant positive spatial autocorrelation in the distribution of MSIs, with the identification of High-High clusters concentrated in several regencies such as Pamekasan, Sumenep, and Bojonegoro. Regression model estimations indicate that the number of village markets, the presence of public transportation, cooperatives, internet signal availability, access to microcredit, and social capital are positively associated with the number of MSIs. These findings underscore the importance of local infrastructure, digital access, economic institutions, and social networks in promoting rural microeconomic growth. The proposed policy implications include the development of MSI-based cluster areas, strengthening of connectivity infrastructure, and empowerment of village-level economic institutions with a spatial focus.*

**Keywords:** Micro and Small Industries, Spatial Econometrics, LISA, SEM, East Java

### RIWAYAT ARTIKEL

Tanggal Masuk:  
17 Oktober 2025  
Tanggal Revisi:  
24 Februari 2026  
Tanggal Diterima:  
03 Maret 2026  
Tersedia Online:  
31 Maret 2026

\*Korespondensi:  
Rodhiah Umaroh  
E-mail:  
[rodhiah.umaroh@upnyk.ac.id](mailto:rodhiah.umaroh@upnyk.ac.id)

### ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola spasial dan faktor-faktor determinan yang memengaruhi jumlah Industri Mikro dan Kecil (IMK) di wilayah pedesaan Provinsi Jawa Timur. Dengan menggunakan data PODES 2024 dari 3.225 desa pedesaan, pendekatan spasial ekonometrika diterapkan melalui analisis Indeks Moran, Local Indicators of Spatial Association (LISA), serta estimasi model Spatial Autoregressive (SAR) dan Spatial Error Model (SEM). Hasil penelitian menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif yang signifikan dalam distribusi jumlah IMK, dengan identifikasi kluster High-High yang tersebar di sejumlah kabupaten seperti Pamekasan, Sumenep, dan Bojonegoro. Estimasi model regresi mengungkapkan bahwa jumlah pasar desa, keberadaan angkutan umum, koperasi, sinyal internet, akses terhadap kredit mikro, dan modal sosial berasosiasi positif dengan jumlah IMK. Temuan ini menegaskan pentingnya infrastruktur lokal, akses digital, kelembagaan ekonomi, dan jejaring sosial dalam mendorong pertumbuhan ekonomi mikro pedesaan. Implikasi kebijakan yang diusulkan meliputi pengembangan kawasan berbasis kluster IMK, penguatan infrastruktur konektivitas, dan pemberdayaan kelembagaan ekonomi desa berbasis spasial.*

East Java Economic Journal, p-ISSN: 2597-8780, DOI:10.53572/ejavec.v10i1.213, Open access under a Creative Commons Attribution- 4.0

International Public License (CC - BY 4.0)



published by Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Jawa Timur in Collaboration with Faculty of Economics and Business, Universitas Airlangga

**Kata Kunci:** *Industri Mikro dan Kecil, Spasial Ekonometrika, LISA, SEM, Jawa Timur*

**JEL :** R12; R11; L26; O18 C21

## Pendahuluan

Industri Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan pilar ekonomi Indonesia karena kontribusinya pada penyerapan tenaga kerja dan output nasional. Data Kementerian Koperasi dan UKM menunjukkan bahwa UMKM menyerap lebih dari 97% angkatan kerja dan berkontribusi sekitar 60,5% terhadap PDB (Yolanda, 2024; Aprilia dkk., 2025). Di wilayah perdesaan, UMKM khususnya Industri Mikro dan Kecil (IMK) berperan penting dalam menggerakkan ekonomi lokal melalui kegiatan produksi dan perdagangan berbasis komunitas (Herissuparman dkk., 2024; Sulismadi dkk., 2024).

Provinsi Jawa Timur memiliki potensi IMK yang besar dan UMKM berkontribusi signifikan terhadap PDRB (56,9% pada 2021) (Putra, 2022). Namun, pengembangan IMK masih menghadapi kendala struktural seperti akses pembiayaan, kapasitas manajerial, konektivitas pasar, dan pemanfaatan teknologi dihadapi (Bisht & Singh, 2020; Maheshkar & Soni, 2021). Selain itu, terdapat persoalan krusial yang sering luput dari analisis, yaitu ketimpangan spasial di mana aktivitas IMK cenderung terkonsentrasi pada wilayah tertentu sementara wilayah lain berintensitas rendah yang mengindikasikan adanya dinamika aglomerasi dan keterkaitan antarwilayah.

Namun demikian, pengembangan UMKM di Jawa Timur masih menghadapi tantangan struktural yang cukup kompleks. Keterbatasan akses pembiayaan, rendahnya kapasitas manajerial pelaku usaha, lemahnya konektivitas dengan pasar, serta belum optimalnya pemanfaatan teknologi informasi menjadi kendala utama yang sering dihadapi (Bisht & Singh, 2020; Maheshkar & Soni, 2021). Di samping itu, terdapat pula persoalan yang bersifat spasial, yakni ketimpangan distribusi geografis IMK. Aktivitas usaha mikro cenderung terkonsentrasi pada wilayah tertentu, sementara wilayah lainnya memiliki intensitas kegiatan ekonomi yang rendah. Pola aglomerasi ini menandakan adanya dinamika spasial yang masih kurang tereksplorasi maupun dijadikan pertimbangan dalam perencanaan pembangunan ekonomi wilayah.

Pendekatan konvensional dalam studi UMKM sering kali mengabaikan dimensi spasial, padahal dalam konteks perdesaan, keterkaitan antarwilayah sangat berpengaruh terhadap keberhasilan suatu unit usaha. Desa-desa yang berada dalam kedekatan geografis cenderung saling memengaruhi dalam hal akses pasar, sumber daya, serta jejaring sosial ekonomi. Studi-studi sebelumnya banyak menyoroti faktor-faktor internal seperti akses permodalan, pelatihan, maupun inovasi produk sebagai penentu utama perkembangan UMKM (Alexander & Pratama, 2024; Oktaria & Sari, 2021). Namun, variabel spasial seperti kedekatan geografis dan karakteristik lingkungan belum banyak diintegrasikan dalam analisis. Dalam ekonomi regional kontemporer, dimensi spasial diketahui berperan penting dalam pembentukan klaster ekonomi dan difusi inovasi (Anselin, 1988). Temuan di India dan Polandia juga menunjukkan bahwa distribusi UMKM sangat dipengaruhi oleh kondisi spasial, seperti tingkat keterbangunan dan pendapatan lokal, yang menunjukkan karakter lokal yang kuat dari kegiatan ekonomi (Chłoń-Domińczak dkk., 2020; Muthu, 2015).

Selain distribusi spasial, pemahaman terhadap determinan eksternal dan internal pengembangan UMKM juga semakin relevan jika dianalisis dalam kerangka spasial. Faktor-

faktor seperti keterampilan manajerial, kapasitas inovasi, akses terhadap pembiayaan, infrastruktur, serta kebijakan pemerintah, semuanya berinteraksi dengan karakteristik spasial wilayah (Arora, 2023; Ratnaningtyas dkk., 2025; Shinozaki dkk., 2024; Wahyu dkk., 2024) Oleh karena itu, pendekatan spasial tidak hanya menawarkan visualisasi distribusi IMK, tetapi juga membuka peluang untuk perumusan kebijakan berbasis wilayah (*place-based policy*) yang lebih akurat dan kontekstual.

Meskipun penting, literatur mengenai UMKM/IMK di Indonesia yang mengintegrasikan dimensi spasial masih relatif terbatas. Studi spasial yang ada umumnya menggunakan unit analisis yang lebih agregat seperti Kabupaten/Kota (Caraka dkk., 2021). Sementara, analisis pada tingkat desa/kelurahan masih terbatas padahal berpotensi sebagai perumusan kebijakan berbasis wilayah (Widita dkk., 2024). Pada tingkat Asia Tenggara, penelitian mengenai analisis spasial IMK pada tingkat desa juga terbatas dan lebih banyak pada tingkat kabupaten/provinsi (Trinh dkk., 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini menjadi penting untuk menjawab kebutuhan perencanaan pembangunan IMK yang berbasis bukti spasial. Dengan memanfaatkan data PODES 2024 dan pendekatan ekonometrika spasial, penelitian ini bertujuan untuk melihat persebaran pola distribusi IMK di wilayah pedesaan Jawa Timur pada tingkat desa/kelurahan. Selain itu penelitian ini juga akan mengidentifikasi kluster wilayah IMK, dan mengestimasi faktor-faktor determinan yang memengaruhi jumlah IMK di setiap wilayah.

## Telaah Literatur

Kajian literatur menunjukkan bahwa industri mikro dan kecil (IMK) di perdesaan berperan strategis dalam perekonomian wilayah melalui penciptaan lapangan kerja, peningkatan pendapatan, dan penguatan kesejahteraan masyarakat. Bukti di Indonesia menunjukkan UMKM berkontribusi sekitar 60,5% terhadap PDB nasional dan menyerap hampir 97% tenaga kerja (Aprilia dkk., 2025), sementara studi kasus di Bali menegaskan IMK berkorelasi positif dengan kinerja dan struktur ekonomi daerah (Suparta, 2024). Temuan serupa juga terlihat pada konteks negara berkembang lain, seperti Nigeria yang menekankan pentingnya dukungan kebijakan dan lingkungan usaha kondusif bagi penguatan UMKM perdesaan (Osunde, 2016). Namun, sebagian besar temuan tersebut masih menjelaskan peran IMK secara umum dan belum menjawab bagaimana variasi antarwilayah khususnya antar desa membentuk konsentrasi IMK serta keterkaitan spasialnya.

Selain peran ekonomi, studi-studi empiris menyoroti sejumlah determinan perkembangan IMK, terutama faktor sumber daya dan infrastruktur. Di Jawa Timur, konsentrasi industri pada wilayah tertentu dikaitkan dengan ketersediaan infrastruktur seperti jaringan jalan dan pasar (Damayani dkk., 2023). Koridor Surabaya–Malang juga menunjukkan konsentrasi tinggi pada sektor tertentu akibat spesialisasi dan manfaat aglomerasi aglomerasi (Ferdiansyah & Santoso, 2013). Di wilayah lain, ketersediaan infrastruktur ekonomi berkorelasi dengan banyaknya IMK (Damayani dkk., 2023), sementara tenaga kerja dan investasi turut memengaruhi distribusi industri kecil (Nuswantoro & Fajarwati, 2013). Pada sisi makro, dinamika jumlah industri dan tekanan inflasi tertentu dapat berkorelasi negatif dengan laju pertumbuhan (Winata, 2024). Implikasi kebijakan yang sering diajukan adalah peningkatan kualitas infrastruktur, penguatan spesialisasi, dan kebijakan ekonomi wilayah yang mendorong pertumbuhan lebih seimbang antarwilayah (Vansyah & Prabowo, 2022). Namun, banyak kajian determinan tersebut masih belum memasukkan keterkaitan antarwilayah sebagai bagian dari mekanisme pembentukan jumlah IMK.

Studi ini menggunakan pendekatan spasial untuk memahami *spatial concentration*, *agglomeration*, dan *spatial dependence* pada IMK. *Spatial concentration* menggambarkan penumpukan IMK pada lokasi tertentu, sedangkan aglomerasi menjelaskan mekanisme

ekonomi di baliknya seperti kedekatan ke pasar, akses input, efisiensi biaya, serta pembelajaran antar pelaku. *Spatial dependence* terjadi ketika jumlah IMK di suatu desa berkaitan dengan kondisi desa-desa di sekitarnya melalui interaksi ekonomi, jaringan, dan aksesibilitas. Dalam analisis data spasial, autokorelasi spasial menjadi konsep kunci untuk menguji apakah sebaran IMK bersifat acak atau membentuk pola pengelompokan. Ukuran global seperti Indeks Moran memberikan indikasi autokorelasi spasial secara keseluruhan, sedangkan ukuran lokal seperti LISA (*Local Indicator Spatial Autocorrelation*) mengidentifikasi kluster atau *hotspot* aktivitas usaha (Nie, 2011; Okunev, 2024). Secara metodologis, pengembangan Indeks Moran dan LISA sangat penting dalam analisis spasial karena memungkinkan identifikasi kluster dan pencilaan spasial (Bekti, 2012; Bucheli, 2020; Saputro dkk., 2018). Untuk kebutuhan inferensi determinan, model ekonometrika spasial seperti SAR dan SEM digunakan untuk menangkap ketergantungan spasial dalam variabel dependen maupun galat, yang menjadi rujukan penting dalam literatur spasial (Anselin, 1995). Pemahaman terhadap pola spasial ini juga relevan bagi kebijakan karena dapat membantu mengidentifikasi kluster ekonomi, memandu alokasi sumber daya, dan merancang intervensi yang lebih tepat sasaran berdasarkan wilayah (Santi dkk., 2020).

Meski literatur telah menyoroti peran IMK dan faktor penentunya, studi yang secara eksplisit mengintegrasikan analisis kluster spasial (Moran's I, LISA) dan estimasi model spasial (SAR, SEM) untuk IMK pada level desa masih terbatas. Sejumlah kajian di Indonesia menunjukkan pentingnya konsentrasi dan aglomerasi terhadap pertumbuhan, produktivitas, dan inovasi (Busra dkk., 2023; Wardani & Yudhistira, 2021), serta bukti internasional juga menunjukkan aglomerasi dapat meningkatkan inovasi UMKM (Duy & Cassells, 2022) dan keputusan lokasi industri dipengaruhi oleh dependensi spasial (Liviano & Arauzo-Carod, 2014; Zhang dkk., 2021). Namun, kelemahan umum penelitian sebelumnya menyangkut unit analisis sering masih agregat (seperti koridor/kabupaten/kota) sehingga heterogenitas antar-desa kurang tertangkap dan variabel konteks lokal (seperti faktor sosial atau digital) sering belum dimasukkan sehingga ketergantungan spasial dapat "tersisa" pada komponen galat. Berangkat dari celah tersebut, penelitian ini memanfaatkan data PODES 2024 dan pendekatan ekonometrika spasial untuk menguji autokorelasi spasial, memetakan kluster IMK, serta mengestimasi determinan jumlah IMK dengan memasukkan ketergantungan spasial secara eksplisit pada level desa di Jawa Timur.

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif eksplanatori berbasis data *cross-sectional* PODES 2024 pada level desa, dengan tujuan analitis: (1) menguji autokorelasi spasial global jumlah IMK menggunakan Moran's I, (2) mengidentifikasi kluster lokal menggunakan LISA, dan (3) mengestimasi determinan jumlah IMK menggunakan model SAR dan SEM untuk menangkap ketergantungan spasial antar-desa.

## Metode Penelitian

### *Data dan Variabel Penelitian*

Penelitian ini menggunakan data sekunder bersumber dari data Potensi Desa (PODES) tahun 2024 yang diterbitkan Badan Pusat Statistik (BPS). PODES merupakan survei yang mengumpulkan data dan informasi mengenai potensi yang dimiliki oleh desa/kelurahan, kecamatan, dan kabupaten di seluruh Indonesia. Cakupan data yang dikumpulkan dalam PODES meliputi karakteristik desa, kependudukan dan ketenagakerjaan, perumahan dan lingkungan hidup, sosial budaya, ekonomi, hingga otonomi desa (BPS, 2024). Terdapat tiga unit analisis pada survei PODES yakni pada tingkat desa/Kelurahan, kecamatan, dan kabupaten. Guna menjawab pertanyaan pada penelitian ini, cakupan area yang diambil meliputi Desa/Kelurahan di Provinsi Jawa Timur yang berstatus sebagai daerah Perdesaan. Unit analisis pada penelitian ini adalah pada tingkat desa/kelurahan dengan jumlah observasi pada penelitian ini adalah sebanyak 3.225 desa/kelurahan.

Selanjutnya, variabel yang digunakan dalam penelitian ini dikategorikan menjadi variabel dependen dan independen. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah jumlah industri mikro dan kecil (IMK) dalam satu desa yang dapat menggambarkan aktivitas ekonomi produktif di sektor UMKM. Lebih spesifik, IMK terpilih merupakan industri dengan jumlah tenaga kerja di bawah 20 pekerja. Variabel independen dalam penelitian ini meliputi aspek infrastruktur (keberadaan pasar, jalan raya layak, dan angkutan umum), kelembagaan ekonomi (koperasi dan BUMDes), digitalisasi (keberadaan sinyal HP dan internet), akses keuangan (Kredit mikro), dan modal sosial masyarakat. Definisi operasional variabel dirangkum pada Tabel 1.

**Tabel 1: Definisi operasional variabel**

Variabel	Definisi	Jenis data
<b>Variabel dependen</b>		
Jumlah IMK	Jumlah industri mikro dan kecil di desa/kelurahan (total 16 kategori/jenis usaha IMK pada PODES 2024) dengan tenaga kerja sebanyak kurang dari 20 pekerja	Numerik
<b>Variabel independen</b>		
Pasar	Jumlah pasar dengan bangunan permanen, semi permanen, atau tanpa bangunan	Numerik
Jalan raya	1= jika jalan utama desa layak (sudah aspal/beton), 0 lainnya	Dummy
Angkutan umum	1= jika ada angkutan umum yang melewati desa/kelurahan dengan trayek tetap atau tanpa trayek tetap, 0 lainnya	Dummy
Koperasi	Jumlah koperasi di desa/kelurahan yang masih aktif meliputi KUD, Kopinkdra, KSP, dan lainnya	Numerik
BUMDes	Jumlah unit usaha BUMDes	Numerik
Sinyal HP	1=jika sinyal telepon seluler/HP kuat, 0 lainnya	Dummy
Sinyal internet	1=jika sinyal internet adalah 5G/4G/LTE, 0 lainnya	Dummy
Kredit mikro	Jumlah fasilitas kredit mikro yang diterima warga desa/kelurahan dalam satu tahun terakhir, meliputi KUR, KPP-E, KUK, dan KUBE	Numerik
Modal sosial	1=jika terdapat kebiasaan gotong royong untuk kepentingan umum dan untuk membantu warga yang mengalami musibah, 0 lainnya	Dummy

Pemilihan variabel dalam penelitian ini didasarkan pada kerangka determinan IMK yang mencakup aspek infrastruktur, kelembagaan ekonomi, digitalisasi, akses keuangan, dan modal sosial desa. Dari sisi infrastruktur, keberadaan pasar dan jalan raya layak diposisikan sebagai prasyarat penting bagi IMK karena mempermudah pergerakan barang/jasa, memperluas akses pasar, serta menghubungkan aktivitas ekonomi yang pada akhirnya mendukung kesejahteraan masyarakat (Pranggono & Effendy, 2023). Selain itu, angkutan umum merepresentasikan mobilitas pekerja dan konsumen yang penting bagi berfungsinya kegiatan produksi dan perdagangan IMK (Pranggono & Effendy, 2023). Dari sisi kelembagaan ekonomi, koperasi dan BUMDes digunakan untuk menangkap dukungan institusional yang dapat menyediakan sumber daya, memfasilitasi kolaborasi, dan meningkatkan ketahanan ekonomi usaha perdesaan (Adit & Qibthiyah, 2022) sementara dukungan kebijakan pemerintah dipahami sebagai elemen penting dalam membentuk ekosistem kewirausahaan yang kondusif bagi usaha mikro dan kecil (Haratua & Wijaya, 2020).

Selanjutnya, pada aspek digitalisasi, keberadaan sinyal HP dan internet dipakai sebagai proksi infrastruktur digital yang memungkinkan penggunaan perangkat dan aplikasi digital untuk meningkatkan jangkauan pasar, efisiensi operasi, dan inovasi (Setini dkk., 2024) Selain itu, modal sosial yang diproksikan melalui praktik gotong royong merepresentasikan jejaring,

kepercayaan, dan keterlibatan komunitas yang mendorong kolaborasi serta berbagi sumber daya (Adit & Qibthiyyah, 2022), sekaligus berperan dalam mendorong adopsi aplikasi digital yang dapat meningkatkan kinerja (Setini dkk., 2024). Terakhir, kredit mikro digunakan sebagai proksi akses keuangan, karena pembiayaan mikro menyediakan modal yang dibutuhkan untuk aktivitas kewirausahaan terutama ketika layanan keuangan formal terbatas (Yusupov, 2011), efektivitas program mikrofinans juga berkaitan dengan kualitas infrastruktur yang membentuk lingkungan operasional pelaku usaha.

### **Strategi Estimasi**

Penelitian ini menggunakan pendekatan ekonometrika spasial guna menganalisis distribusi geografis serta determinan jumlah Industri Mikro dan Kecil (IMK) pada wilayah perdesaan di Provinsi Jawa Timur. Penggunaan pendekatan spasial menjadi relevan mengingat adanya kemungkinan bahwa suatu desa tidak berdiri sendiri secara statistik, melainkan saling memengaruhi dengan desa-desa sekitarnya. Hal ini melanggar asumsi independensi observasi dalam model regresi klasik dan menuntut penggunaan model yang secara eksplisit memasukkan dimensi spasial (Anselin, 1988, 2003). Secara metodologis, analisis dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu: (1) eksplorasi spasial, (2) pengujian autokorelasi spasial, dan (3) estimasi model regresi spasial.

#### 1) Autokorelasi spasial

Analisis autokorelasi spasial mengestimasi pola persebaran jumlah IMK yang bertujuan untuk melihat apakah ada pola distribusi spasial tertentu dalam keberadaannya. Terdapat dua estimasi pada hal ini yaitu estimasi autokorelasi spasial global dan lokal. Pada autokorelasi spasial global, gunakan perhitungan Indeks Moran (Moran's I). Indeks Moran mengukur sejauh mana nilai suatu variabel di lokasi tertentu berhubungan dengan nilai di lokasi-lokasi sekitar (Mathur, 2015; Widita & Lechner, 2024). Rumus menghitung Indeks Moran adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_i \sum_j w_{ij}) \sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

Di mana  $x_i$  dan  $x_j$  merupakan rata-rata nilai dari observasi  $i$  dan  $j$ .  $w_{ij}$  adalah matriks bobot yang digunakan untuk membatasi wilayah pengamatan, dan  $n$  adalah jumlah pengamatan. Nilai Indeks Moran yang signifikan dan positif menunjukkan adanya klusterisasi positif atau pada lokasi yang berdekatan memiliki karakteristik serupa sehingga nilai positif ini juga menunjukkan bahwa pola distribusinya adalah cenderung mengelompok. Sementara itu, nilai negatif menunjukkan hasil yang sebaliknya. Titik lokasi yang berdekatan memiliki karakteristik yang berbeda dan pola distribusi antar wilayah cenderung acak atau menyebar (Nuryadin dkk., 2024). Secara operasional, hipotesis nol pada uji Moran's I adalah tidak adanya autokorelasi spasial (pola acak). Signifikansi ditentukan melalui  $p$ -value (misalnya uji randomisasi/permutasi) pada tingkat  $\alpha=0,05$  (serta dapat ditandai  $\alpha=0,01$  dan  $\alpha=0,10$  bila diperlukan). Jika  $p$ -value  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak dan disimpulkan terdapat autokorelasi spasial global; sebaliknya, jika  $p$ -value  $\geq \alpha$ , pola dianggap tidak berbeda dari acak (Mathur, 2015).

Selanjutnya, untuk mendeteksi pola klusterisasi lokal, penelitian ini menggunakan metode *Local Indicators of Spatial Autocorrelation* (LISA). Konsep LISA pertama kali diperkenalkan oleh Anselin (1995) sebagai perluasan dari Moran's I yang memungkinkan analisis ketergantungan spasial dilakukan pada tingkat unit observasi individu bukan keseluruhan wilayah. Secara matematis, statistik LISA dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$I_i = (x_i - \bar{x}) \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x}) \quad (2)$$

Dari rumus tersebut, LISA dapat mengidentifikasi keberadaan dan lokasi klaster spasial serta *outlier* spasial lokal yang tidak dapat ditangkap oleh statistik global. Hasil dari perhitungan LISA terklasifikasi dalam empat pola klaster yaitu pertama pola *High-High* (HH) artinya wilayah dengan nilai tinggi dikelilingi oleh wilayah dengan nilai tinggi. Pola HH juga dapat menunjukkan sebagai titik *hotspot* karena wilayah tersebut dianggap dapat memicu adanya peningkatan nilai di wilayah sekelilingnya. Pola kedua adalah *Low-Low* (LL) adalah kebalikan dari pola HH, di mana di pola LL wilayah dengan nilai rendah dikelilingi wilayah nilai rendah. Pola LL juga dapat disebut sebagai titik *coldspot*. Pola ketiga adalah *High-Low* (HL) yaitu wilayah nilai tinggi dikelilingi oleh wilayah nilai rendah. Terakhir, pola keempat adalah *Low-High* (LH) merupakan wilayah nilai rendah berada di tengah wilayah nilai tinggi (Yuriantari dkk., 2017). Secara analitis, HH dan LL merepresentasikan klaster (asosiasi positif secara lokal), sedangkan HL dan LH merepresentasikan *spatial outlier* (asosiasi negatif secara lokal). Interpretasi klaster/*outlier* hanya dilakukan pada lokasi yang signifikan secara statistik. *Decision rule* yang digunakan adalah: hipotesis nol menyatakan tidak ada autokorelasi spasial lokal pada lokasi tersebut; signifikansi diuji menggunakan *p-value* (umumnya berbasis uji permutasi/randomisasi) pada tingkat  $\alpha = 0,05$  (serta dapat ditandai  $\alpha = 0,01$  dan  $\alpha = 0,10$  bila diperlukan). Lokasi dengan *p-value*  $< \alpha$  diklasifikasikan sebagai klaster/*outlier* signifikan dan dipetakan sesuai kuadrannya (HH/LL/HL/LH), sedangkan lokasi dengan *p-value*  $\geq \alpha$  tidak diinterpretasikan sebagai pola lokal yang kuat (*non-significant*) (Khan & Mohanty, 2018).

## 2) Regresi spasial

Setelah mengonfirmasi adanya autokorelasi spasial melalui eksplorasi data spasial dan pengujian Moran's I, penelitian ini melanjutkan tahap analisis dengan mengestimasi model ekonometrika spasial untuk mengidentifikasi faktor-faktor determinan jumlah Industri Mikro dan Kecil (IMK) di wilayah perdesaan Provinsi Jawa Timur. Model ekonometrika spasial memberikan pendekatan yang lebih akurat dibandingkan regresi linier biasa, karena mampu mengakomodasi efek ketergantungan spasial baik pada variabel dependen maupun dalam komponen *error*. Penelitian ini menerapkan dua pendekatan model ekonometrika spasial utama: *Spatial Autoregressive Model* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM). Pendekatan ini diadopsi dengan merujuk pada metodologi dari penelitian terdahulu yang menekankan pentingnya mempertimbangkan efek geografis dalam studi-studi *regional development* (Stamou dkk., 2017).

*Model Spatial Autoregressive Model* (SAR) mengasumsikan bahwa nilai variabel dependen pada suatu unit observasi dipengaruhi oleh nilai variabel dependen pada unit observasi di sekitarnya. Dengan demikian, SAR memodelkan efek difusi atau interdependensi langsung antar lokasi. Rumus dasar model SAR adalah:

$$Y = \rho WY + X\beta + \epsilon \quad (3)$$

Di mana Y merepresentasikan variabel dependen,  $\rho$  merupakan parameter autokorelasi spasial untuk matriks spasial WY. Koefisien  $\rho$  yang signifikan menunjukkan adanya keterkaitan spasial. X adalah variabel independen dan  $\epsilon$  adalah *error*.

Sementara itu, *Spatial Error Model* (SEM) mengasumsikan bahwa efek spasial terjadi bukan pada variabel dependen, melainkan pada struktur residual. SEM digunakan ketika

terdapat variabel-variabel penting yang tidak diamati namun terdistribusi secara spasial dan memengaruhi model secara tidak langsung. Model SEM diformulasikan sebagai:

$$Y = X\beta + \gamma W\epsilon + \delta \quad (4)$$

Di mana  $\gamma$  adalah parameter dari autokorelasi spasial dan jika nilainya signifikan secara statistik menunjukkan keterkaitan spasial antara *error* di dalam model.  $W\epsilon$  merupakan matriks bobot, dan  $\delta$  adalah *error term*. Penelitian ini membangun matriks bobot spasial ( $W$ ) menggunakan *Queen contiguity* pada tingkat desa. Dalam skema ini, dua desa  $i$  dan  $j$  dianggap bertetangga ( $w_{ij}=1$ ) apabila berbagi batas wilayah atau berbagi titik sudut (*corner*), sedangkan  $w_{ij}=0$  jika tidak bertetangga. Elemen diagonal ditetapkan  $w_{ii}=0$ . Agar interpretasi berbasis “rata-rata pengaruh tetangga” dan hasil antarwilayah dapat dibandingkan, matriks kemudian distandardisasi per baris (*row-standardized*) sehingga  $\sum_j w_{ij} = 1$  untuk setiap desa (Akolo, 2022; Septiami dkk., 2024). Matriks pembobot *queen contiguity* yang sudah distandardisasi disajikan pada persamaan (5) berikut ini:

$$W_{queen} = \begin{bmatrix} 0 & 0,25 & 0,25 & 0 & \dots & 0 \\ 0,25 & 0 & 0 & 0,25 & \dots & 0 \\ 0,5 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0,25 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (5)$$

Setelah estimasi model regresi spasial SAR dan SEM, selanjutnya model dipilih untuk keperluan interpretasi hasil dari model yang paling efisien. Model SAR digunakan ketika ketergantungan spasial muncul secara langsung pada variabel dependen melalui komponen *spatial lag* ( $WY$ ), sehingga nilai  $Y$  suatu desa dipengaruhi oleh nilai  $Y$  desa-desa tetangga. Sebaliknya, model SEM digunakan ketika ketergantungan spasial terutama muncul pada komponen residual, yang merepresentasikan pengaruh faktor-faktor tak teramati yang berpola spasial dan memengaruhi  $Y$  secara tidak langsung. Selanjutnya, pemilihan model dikonfirmasi menggunakan kriteria informasi AIC dan BIC, di mana model dengan nilai AIC/BIC paling kecil dipandang paling memadai karena memberikan keseimbangan terbaik antara kecocokan model (*goodness-of-fit*) dan penalti kompleksitas. Sebagai pemeriksaan kecukupan (*model adequacy*), dilakukan uji Moran's  $I$  pada residual guna memastikan bahwa autokorelasi spasial tidak lagi tersisa pada model yang terpilih. Seluruh estimasi dilakukan dengan perangkat lunak Stata 17.

## Hasil dan Pembahasan

### Statistik Deskriptif

Tabel 2 merangkum statistik deskriptif yang memberikan gambaran awal mengenai karakteristik data pada 3.225 desa dalam penelitian ini. Variabel dependen dalam penelitian ini, yaitu jumlah Industri Mikro dan Kecil (IMK), memiliki nilai rata-rata sebesar 63,26 unit per desa. Nilai minimum sebesar 0 dan maksimum mencapai 1.700 menunjukkan adanya variasi yang sangat tinggi antar desa. Hal ini mencerminkan ketimpangan spasial dalam penyebaran kegiatan ekonomi mikro di wilayah perdesaan, dengan hanya sebagian kecil desa yang berperan sebagai pusat kegiatan industri mikro.

Selanjutnya, pada aspek infrastruktur, rata-rata jumlah pasar desa hanya sebesar 0,283 dan maksimum 5 pasar, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar desa tidak memiliki pasar tetap. Akses jalan utama tergolong tinggi, dengan 95,8% desa memiliki kondisi jalan

layak. Namun demikian, hanya sekitar 53,3% desa yang memiliki akses terhadap angkutan umum reguler, yang dapat menjadi kendala bagi mobilitas pelaku usaha dan distribusi produk UMKM.

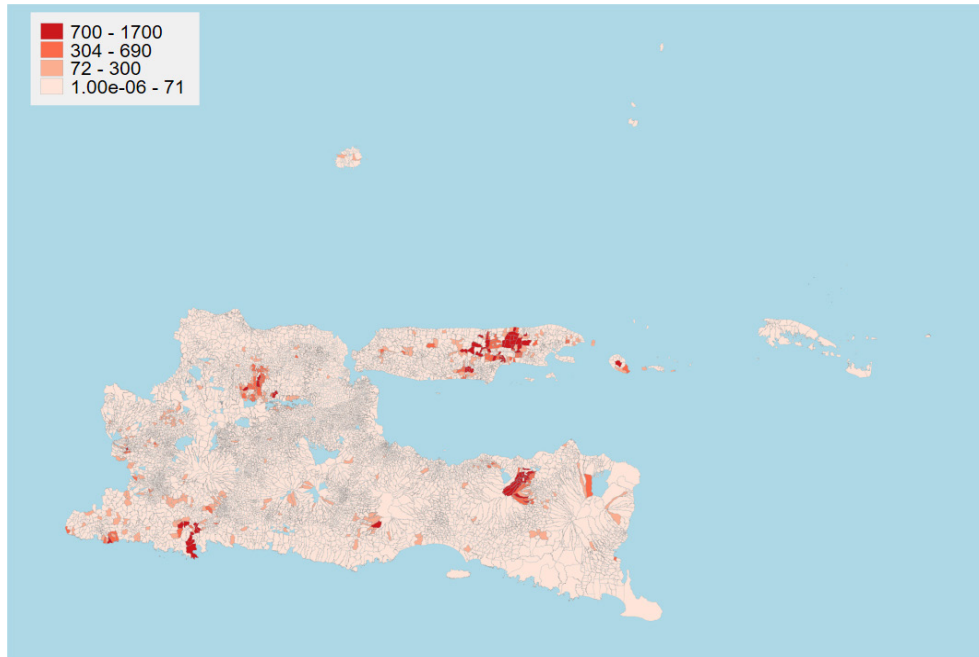
Kelembagaan ekonomi desa ditunjukkan oleh keberadaan koperasi dan Badan Usaha Milik Desa (BUMDes). Rata-rata jumlah koperasi sebesar 0,902 per desa, namun dengan deviasi standar yang tinggi (1,2) dan maksimum 36 koperasi, mencerminkan distribusi yang sangat timpang. Demikian pula, BUMDes rata-rata berjumlah 1,1 per desa dengan maksimum mencapai 9 unit. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum kelembagaan ekonomi desa sudah mulai terbentuk, namun terdapat desa yang masih belum optimal dalam pemanfaatannya.

Dari sisi digitalisasi, sebagian besar desa telah memiliki akses terhadap sinyal seluler dan internet, masing-masing dengan rata-rata sebesar 89,7% dan 92%. Meskipun demikian, nilai minimum sebesar 0 pada kedua variabel tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat desa yang belum terjangkau oleh layanan komunikasi digital, yang berpotensi menghambat adopsi teknologi dalam aktivitas ekonomi desa. Dalam aspek keuangan, rata-rata jumlah penyedia layanan kredit mikro sebesar 1,1 per desa, dengan maksimum 4 lembaga. Hal ini mencerminkan bahwa akses terhadap pembiayaan usaha masih relatif terbatas di banyak wilayah perdesaan. Terakhir, variabel modal sosial yang diukur melalui indikator gotong royong memiliki nilai rata-rata sebesar 0,964, yang berarti sebagian besar desa menunjukkan tingkat partisipasi sosial yang tinggi. Kondisi ini dapat menjadi potensi pendukung dalam pengembangan usaha mikro yang berbasis pada kekuatan komunitas dan kolektivitas sosial.

**Tabel 2: Statistik Deskriptif Variabel**

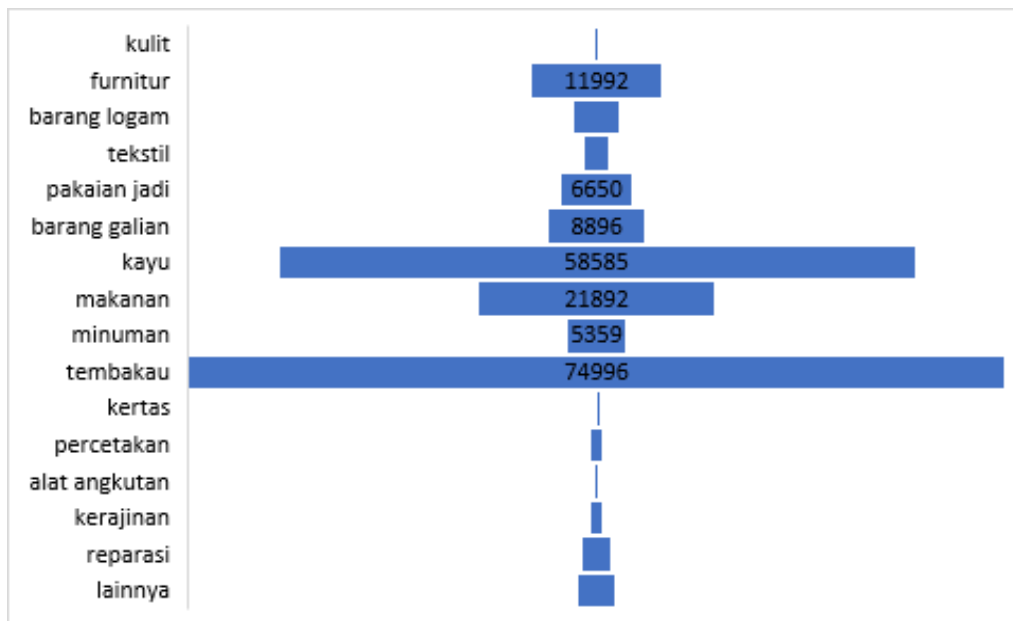
Variabel	Observasi	Rata-Rata	Standar Deviasi	Min	Max
<b>Variabel Dependen</b>					
Jumlah IMK	3.225	63,26	160,8	0	1.700
<b>Variabel Independen</b>					
<i>Aspek infrastruktur</i>					
Pasar	3.225	0,283	0,579	0	5
Jalan raya	3.225	0,958	0,198	0	1
Angkutan umum	3.225	0,533	0,498	0	1
<i>Kelembagaan ekonomi</i>					
Koperasi	3.225	0,902	1,298	0	36
BUMDes	3.225	1,189	0,919	0	9
<i>Digitalisasi</i>					
Sinyal HP	3.225	0,897	0,303	0	1
Sinyal internet	3.225	0,920	0,270	0	1
<i>Akses keuangan</i>					
Kredit mikro	3.225	1,151	0,697	0	4
<i>Modal sosial</i>	3.225	0,964	0,183	0	1

Gambar 1 menunjukkan peta sebaran distribusi jumlah industri mikro dan kecil (IMK) di daerah perdesaan Provinsi Jawa Timur. Secara umum, terlihat bahwa sebaran IMK cenderung terkonsentrasi pada wilayah-wilayah tertentu dan tidak merata di seluruh wilayah provinsi. Pada klusterisasi jumlah IMK tinggi cenderung akan dikelilingi oleh wilayah dengan jumlah IMK di bawahnya.



**Gambar 1: Peta Distribusi Jumlah IMK**

Selanjutnya, distribusi jumlah unit IMK berdasarkan jenis usaha utama yang dijalankan ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar tersebut, jenis usaha tembakau (industri rokok, pengeringan, dan perajangan tembakau) merupakan kategori dengan jumlah pelaku IMK tertinggi, yaitu sebanyak 74.996 unit, diikuti oleh sektor kayu sebanyak 58.585 dan makanan (pengolahan dan pengawetan) sebanyak 21.892 unit. Dominasi sektor tembakau dan kayu menunjukkan karakteristik ekonomi perdesaan Jawa Timur yang masih sangat kuat dalam pemanfaatan sumber daya alam, seperti pertanian dan hutan rakyat. Besarnya proporsi IMK di sektor kayu juga merefleksikan pentingnya sub-sektor mebel atau pengolahan kayu sederhana yang tersebar luas di beberapa kabupaten seperti Pasuruan, Madiun, Kediri, dan Malang (Aminah & Ridho, 2024; Handoyo, 2016).



**Gambar 2: Distribusi Jenis IMK**

Sektor furnitur juga menempati posisi penting dengan jumlah 11.992 unit, yang umumnya masih terintegrasi dengan pengolahan kayu sebagai bahan baku utama. Di sisi lain, sektor-sektor seperti pakaian jadi (6.650 unit), barang galian (8.896 unit), dan minuman (5.359 unit) menunjukkan kontribusi menengah dalam struktur IMK perdesaan. Adapun sektor kulit, barang logam, tekstil, kerajinan, reparasi, serta percetakan memiliki jumlah yang relatif kecil, namun dapat dikembangkan sebagai subsektor unggulan di wilayah tertentu berdasarkan keunikan lokal dan warisan budaya.

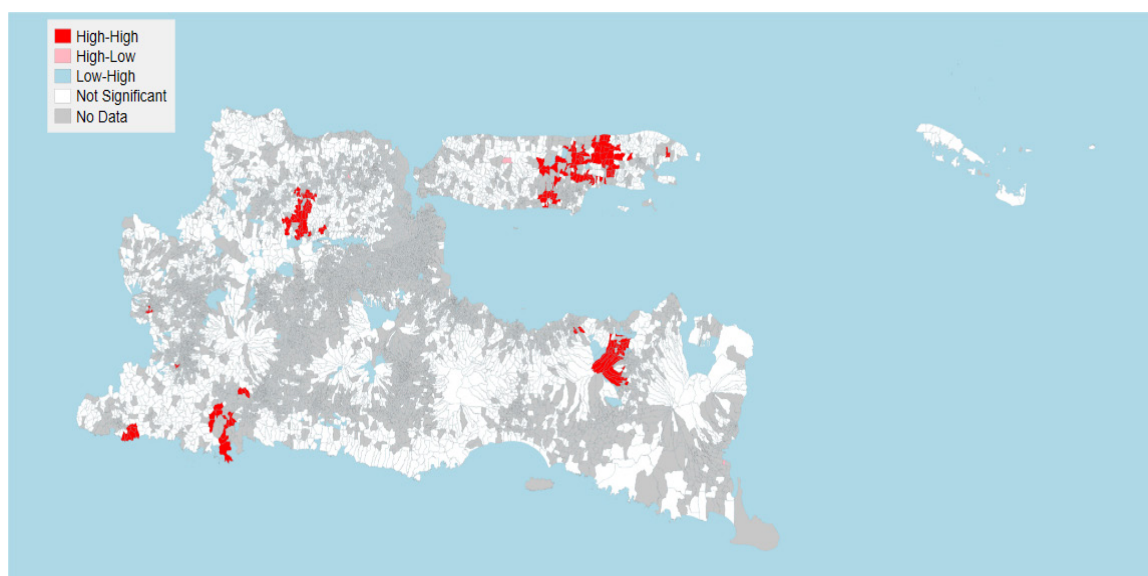
### Autokorelasi Spasial

Analisis autokorelasi spasial digunakan untuk melihat apakah ada keterkaitan spasial antar wilayah dalam hal jumlah industri mikro dan kecil. Hasil Indeks Moran menunjukkan nilai probabilitas signifikan yang berarti bahwa terdapat keterkaitan spasial pada jumlah IMK di perdesaan Jawa Timur (Tabel 3). Hal ini menandakan bahwa dalam pola sebaran jumlah IMK, antar desa saling mempengaruhi satu sama lain (Huo dkk., 2011). Koefisien Indeks Moran adalah sebesar 0.345 yang mengindikasikan keterkaitan spasial positif dan moderat. Tanda positif pada koefisien Indeks Moran menunjukkan bahwa pola sebaran jumlah IMK bersifat cenderung mengumpul/menggerombol di mana nilai rata-rata pada satu wilayah akan cenderung serupa pada wilayah yang berdekatan (Sunarsih dkk., 2021; Yan dkk., 2025).

**Tabel 3: Hasil Indeks Moran**

Variabel	Moran's I	E(I)	SE(I)	Z(I)	p-value
Jumlah IMK	0,34586	0,00031	0,00541	64,02428	0,0000

Analisis lanjutan dari Indeks Moran adalah estimasi autokorelasi spasial lokal LISA guna melihat secara spesifik wilayah mana saja yang saling berkaitan. Metode ini mengidentifikasi kluster spasial berdasarkan korelasi lokal antara desa dengan desa-desa di sekitarnya, serta memungkinkan klasifikasi wilayah ke dalam empat kategori: *High-High (hotspot)*, *High-Low*, *Low-High*, dan *Low-Low (Coldspot)*. Wilayah yang memiliki keterkaitan spasial berada di kategori *High-High* dan *Low-Low* sementara itu pada wilayah *Low-High* dan *High-Low* disebut sebagai wilayah anomali, hal ini dikarenakan meskipun lokasinya berdekatan tetapi wilayah-wilayah tersebut tidak memiliki karakteristik yang sama (Mailanda dkk., 2022).



**Gambar 3: Peta Distribusi Klusterisasi LISA**

Gambar 3 menunjukkan klusterisasi spasial lokasi geografis IMK di perdesaan Jawa Timur. Dapat dilihat pada Peta bahwa wilayah dengan klasifikasi *High-High* (warna merah) cenderung mengelompok dan terkonsentrasi di wilayah-wilayah tertentu saja. Sementara itu, pada penelitian ini tidak ditemukan pola sebaran dengan klasifikasi *Low-Low*.

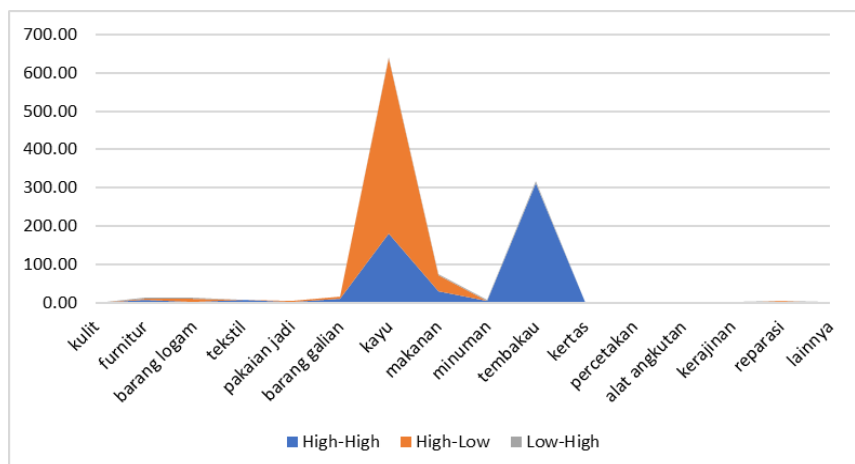
Lebih spesifik, Tabel 4 merangkum jumlah distribusi klusterisasi LISA. Pada Tabel dapat dilihat bahwa terdapat 213 desa yang berada di wilayah *High-High* atau juga dapat disebut sebagai titik *hotspot* pada aspek industri mikro dan kecil di perdesaan Jawa Timur. Desa-desanya tersebut terdistribusi pada 13 Kabupaten antara lain Kabupaten Sumenep, Pamekasan, Bondowoso, Bojonegoro, Lamongan, Trenggalek, dan lainnya. Implikasi dari temuan ini adalah desa-desanya tersebut sebagai titik *hotspot* yang berpotensi sebagai wilayah pemicu untuk mengembangkan sektor UMKM di wilayah lain sekitarnya. Selain itu, desa tersebut juga dapat menjadi sebuah desa percontohan bagi wilayah sekitarnya baik dalam hal penerapan kebijakan pemerintah mengenai UMKM maupun penggerak ekonomi rakyat lokal.

Kelompok klusterisasi lainnya seperti *High-Low* dan *Low-High* hanya ditemukan beberapa desa saja yang signifikan secara statistik, masing-masing hanya sebanyak 3 dan 18 desa dari total observasi. Sementara itu, sebagian besar desa tidak masuk dalam klusterisasi LISA karena ditemukan tidak signifikan spasial. Hal ini menandakan bahwa sebagian besar desa belum membentuk pola klusterisasi lokal yang signifikan dalam hal jumlah IMK.

**Tabel 4: Distribusi klusterisasi LISA**

Kategori	Frekuensi	Persen
<i>High-High</i>	213	6,6
<i>High-Low</i>	3	0,09
<i>Low-High</i>	18	0,56
<i>Not Significant</i>	2.991	92,74
Total	3.225	100

Selanjutnya, Gambar 4 menyajikan grafik klusterisasi LISA berdasarkan jenis usaha IMK. Jenis usaha tembakau dan kayu merupakan dua sektor yang paling menonjol. Tembakau menunjukkan jumlah tertinggi dalam kategori *High-High*, yang menandakan bahwa desa-desa dengan konsentrasi tinggi IMK tembakau cenderung dikelilingi oleh desa-desa dengan tingkat IMK tembakau tinggi pula. Hal ini konsisten dengan persebaran geografis industri tembakau yang terkonsentrasi di beberapa wilayah tradisional penghasil tembakau seperti Jember dan Madura.



**Gambar 4: Klusterisasi LISA Berdasarkan Jenis Usaha**

Di sisi lain, sektor kayu mendominasi kategori *High-Low*, yang menunjukkan bahwa desa-desa dengan konsentrasi tinggi IMK kayu justru berada di tengah-tengah desa-desa dengan konsentrasi rendah. Ini bisa mencerminkan anomali spasial atau keberadaan desa-desa industri yang tumbuh secara eksklusif di tengah lingkungan yang kurang mendukung dari sisi aktivitas ekonomi mikro sejenis. Beberapa sektor lain seperti makanan dan minuman juga muncul dalam kategori *High-High* dan *Low-High*, namun dalam jumlah yang jauh lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa sektor-sektor tersebut memiliki kontribusi yang bersifat lokal dan belum menunjukkan kecenderungan klaster spasial yang signifikan di seluruh wilayah studi.

### ***Estimasi Model Regresi Spasial***

Hasil estimasi model regresi spasial ditunjukkan pada Tabel 5. Tabel 5 menyajikan hasil estimasi dari tiga model: *Ordinary Least Squares* (OLS), *Spatial Autoregressive Model* (SAR), dan *Spatial Error Model* (SEM). Tujuan penggunaan ketiga model ini adalah untuk menguji pengaruh faktor-faktor determinan terhadap jumlah Industri Mikro dan Kecil (IMK) per desa, serta untuk membandingkan efektivitas pendekatan spasial dibandingkan dengan regresi klasik.

Secara umum, model SAR dan SEM menunjukkan performa estimasi yang lebih baik dibandingkan OLS, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *log-likelihood* (LL) yang lebih rendah. Nilai  $\rho$  sebesar 0,948 pada SAR dan  $\gamma$  sebesar 0,968 pada SEM yang keduanya signifikan tinggi ( $p < 0.01$ ) menunjukkan adanya autokorelasi spasial yang sangat kuat. Artinya, jumlah IMK di suatu desa sangat mungkin dipengaruhi oleh nilai di desa-desa sekitarnya, baik secara langsung (*spatial lag*) maupun tidak langsung (*spatial error*).

Dilihat dari efisiensi ketiga model, model SEM memiliki AIC paling kecil (39.952,5) dan *log-likelihood* paling besar (-19.964,2), menunjukkan bahwa pengaruh spasial dalam *error* cukup dominan. Ini mengisyaratkan bahwa ketergantungan spasial pada jumlah IMK lebih banyak muncul melalui komponen residual. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor-faktor tak terlihat yang menyebar secara spasial memainkan peran penting dalam memengaruhi distribusi IMK antar desa, yang tidak mampu dijelaskan oleh model OLS. Secara substantif, faktor tersebut dapat berupa warisan sosial-historis seperti sentra usaha turun-temurun (*path dependence*), budaya usaha tembakau yang mengakar lintas generasi yang juga tercermin pada klaster IMK tembakau *High-High* di wilayah tradisional seperti Jember dan Madura serta jejaring keluarga/kerabat dan jaringan pemasaran informal yang memperkuat aglomerasi IMK di kantong-kantong desa tertentu.

Dari hasil estimasi model regresi spasial yang telah dilakukan, beberapa variabel independen terkonfirmasi sebagai determinan jumlah IMK di wilayah pedesaan Jawa Timur. Pertama, variabel jumlah pasar di desa menunjukkan asosiasi positif dan signifikan dengan jumlah IMK. Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan pasar sebagai salah satu infrastruktur ekonomi lokal memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan sektor usaha mikro. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang menegaskan peran strategis pasar tradisional dan pasar mingguan sebagai simpul utama aktivitas ekonomi di wilayah pedesaan (Akoijam, 2018; Sulistyowati dkk., 2024). Pasar berfungsi sebagai sarana pertukaran barang dan jasa antara produsen dan konsumen sekitar, yang tidak hanya memperkuat sirkulasi ekonomi desa, tetapi juga menciptakan peluang bagi pelaku UMKM untuk berkembang secara berkelanjutan (Dey dkk., 2017; Trisnawan & Yuliarmi, 2021).

Kedua, variabel ketersediaan angkutan umum di desa juga menunjukkan hubungan positif dan signifikan terhadap jumlah IMK. Konektivitas transportasi yang memadai

memper memudahkan mobilitas pelaku usaha, distribusi produk, serta akses ke pasar yang lebih luas, termasuk ke wilayah perkotaan. Studi sebelumnya mendukung temuan ini, dengan menyatakan bahwa akses transportasi yang baik mendorong peningkatan daya saing UMKM, khususnya untuk produk pertanian yang membutuhkan pengiriman cepat dan efisien (Gunaruwan & Dilrukshi, 2016; Uparna & Weber, 2016). Sebaliknya, kekurangan transportasi publik sering kali menjadi hambatan signifikan bagi pengembangan ekonomi, sebagaimana tercermin dalam studi kasus Kalyanipura di Sri Lanka (Gunaruwan & Dilrukshi, 2016).

Ketiga, keberadaan koperasi desa juga terbukti memiliki asosiasi positif dengan jumlah IMK. Koperasi berfungsi sebagai lembaga keuangan mikro yang menyediakan akses pembiayaan dengan skema yang lebih terjangkau bagi pelaku UMKM, sekaligus menjadi wadah kolaborasi ekonomi berbasis komunitas (Alexander & Pratama, 2024; Sirait & Cece, 2023). Selain itu, koperasi sering kali menyelenggarakan pelatihan dan kegiatan peningkatan kapasitas usaha yang memperkuat aspek manajerial dan operasional pelaku usaha kecil (Oktaria & Sari, 2021), serta mendukung proses transisi dari sektor informal ke formal (Alexander & Pratama, 2024).

Selanjutnya, akses terhadap internet menunjukkan hubungan positif menandakan bahwa digitalisasi memainkan peran penting dalam memperluas cakupan dan efisiensi kegiatan ekonomi mikro. Akses internet memungkinkan pelaku UMKM untuk menjangkau pasar lebih luas, memperkenalkan produk secara daring, serta mengakses informasi dan teknologi pendukung usaha (Bäumli & Volery, 2023). Dalam konteks internasionalisasi UMKM, internet berperan mengatasi hambatan geografis dan finansial, serta meningkatkan orientasi pasar dan kemampuan jejaring pelaku usaha (Mathews dkk., 2021).

Variabel kredit mikro juga terbukti memiliki asosiasi positif dengan jumlah IMK. Temuan ini menguatkan bukti bahwa akses terhadap pembiayaan mikro yang disertai dengan pelatihan usaha mampu meningkatkan performa dan keberlanjutan usaha kecil. Di Provinsi Jawa Barat, kombinasi antara pembiayaan mikro dan pelatihan manajemen terbukti mendorong pertumbuhan signifikan UMKM (Trisnasih dkk., 2020). Demikian pula di Malaysia dan Mesir, pembiayaan mikro tidak hanya meningkatkan performa usaha kecil tetapi juga menciptakan lapangan kerja baru dan mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah desa (Mahmood & Mohd Rosli, 2013; Mnunka, 2018).

Selanjutnya, modal sosial, yang dalam penelitian ini direpresentasikan oleh nilai gotong royong desa, juga menunjukkan asosiasi positif dengan jumlah IMK. Modal sosial mencerminkan norma, jaringan, dan kepercayaan yang menopang kerja sama kolektif dalam komunitas, serta terbukti memperkuat kinerja organisasi usaha (Bakwuye dkk., 2024). Di Nigeria dan Pakistan, modal sosial memengaruhi orientasi kewirausahaan serta mendukung inovasi dan pertumbuhan usaha kecil (Khattak, 2022). Bahkan dalam sektor *agri-food* di Chile, modal sosial terbukti mampu meningkatkan performa inovasi UMKM melalui jejaring komunitas yang solid (Chacana Ojeda dkk., 2024).

Pada studi ini, terdapat beberapa variabel yang tidak signifikan dalam menjelaskan distribusi jumlah IMK di Provinsi Jawa Timur. Variabel jalan raya layak ditemukan tidak signifikan pada seluruh spesifikasi. Sampel observasi penelitian ini menunjukkan bahwa variabilitas variabel tersebut rendah dengan 95,8% desa sudah memiliki jalan utama layak sehingga uji statistik untuk menangkap pengaruh tersebut menjadi terbatas. Selanjutnya, BUMDes menunjukkan koefisien negatif dan tidak signifikan pada seluruh model, yang mengindikasikan bahwa keberadaannya tidak selalu diikuti peningkatan jumlah IMK di desa. Secara konseptual, hal ini dapat terjadi karena banyak BUMDes masih berorientasi administratif dan layanan dasar seperti pengelolaan aset/layanan umum sehingga dukungannya lebih banyak pada

memenuhi kebutuhan dan pemasaran, bukan ekspansi unit produksi IMK (Wiradirja dkk., 2024), atau berfokus pada satu unit usaha tertentu yang tidak serta-merta memperluas jumlah IMK secara agregat (Syahriza dkk., 2023). Selain itu, aktivitas BUMDes sering belum terintegrasi dengan rantai nilai IMK lokal (input, produksi bersama, pengemasan, pemasaran) dan masih menghadapi kendala SDM serta sinergi program, sehingga perannya sebagai *enabler* IMK terbatas (Putri dkk., 2024). BUMDes juga kerap lebih aktif di desa dengan keterbatasan modal/dukungan sehingga kontribusinya sulit tertangkap pada ukuran agregat jumlah IMK, sementara kompleksitas portofolio usaha menurunkan efektivitasnya (Olivia & Mahi, 2023).

**Tabel 5: Hasil Estimasi Model Regresi SAR, SEM, dan OLS**

	(1)	(2)	(3)
	SAR	SEM	OLS
Pasar	8,010** (2,31)	11,10*** (3,13)	9,494* (1,91)
Jalan raya	9,828 (0,99)	16,65 (1,55)	16,03 (1,12)
Angkutan umum	6,951* (1,74)	7,144 (1,51)	18,02*** (3,15)
Koperasi	2,066 (1,33)	3,283** (2,04)	-1,586 (-0,71)
BUMDes	-2,611 (-1,20)	-2,032 (-0,90)	-5,220 (-1,67)
Sinyal HP	-1,520 (-0,21)	-7,943 (-1,06)	0,758 (0,07)
Sinyal internet	16,27** (2,01)	11,88 (1,38)	12,63 (1,09)
Kredit mikro	5,676** (1,98)	4,034 (1,31)	6,240 (1,52)
Modal sosial	12,13 (1,12)	21,79* (1,87)	7,190 (0,46)
Konstan	-22,47 (-1,41)	-6,125 (-0,34)	16,79 (0,73)
$\rho$	0,948*** (64,15)		
$\gamma$		0,968*** (71,85)	
aic	39974,5	39952,5	41917,1
bic	40047,4	40025,4	41977,9
N	3.225	3.225	3.225

*t*-statistics di dalam tanda kurung; \*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$

## Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola spasial dan faktor-faktor yang memengaruhi jumlah Industri Mikro dan Kecil (IMK) di wilayah perdesaan Provinsi Jawa Timur menggunakan pendekatan spasial ekonometrika. Dengan memanfaatkan data PODES

2024, analisis dilakukan terhadap 3.225 desa yang diklasifikasikan sebagai wilayah perdesaan. Penelitian ini menerapkan metode Indeks Moran, *Local Indicators of Spatial Association* (LISA), serta model regresi spasial *Spatial Autoregressive* (SAR) dan *Spatial Error Model* (SEM).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat autokorelasi spasial yang signifikan dalam distribusi jumlah IMK perdesaan di Jawa Timur. Keterkaitan spasial bernilai positif yang berarti sifatnya cenderung mengumpul pada wilayah tertentu. Klusterisasi LISA menunjukkan adanya klaster *High-High* pada sekitar 213 desa di beberapa Kabupaten antara lain di wilayah Pamekasan, Sumenep, Bojonegoro, Bondowoso, dan lainnya yang menandakan keberadaan aglomerasi ekonomi mikro pada daerah-daerah tersebut. Wilayah-wilayah ini berperan sebagai titik pusat (*hotspot*) aktivitas ekonomi mikro yang tidak hanya menandai kepadatan usaha mikro lokal, tetapi juga berpotensi memberikan efek asosiasi positif dengan wilayah sekitarnya melalui mekanisme *spillover* spasial. Selanjutnya, estimasi model regresi spasial menunjukkan bahwa variabel jumlah pasar desa, angkutan umum, koperasi, sinyal internet, kredit mikro, dan modal sosial berhubungan positif dengan jumlah IMK. Temuan ini menegaskan bahwa faktor infrastruktur ekonomi lokal, akses terhadap layanan transportasi dan digital, kelembagaan ekonomi desa, serta kekuatan jejaring sosial masyarakat berperan penting dalam mendorong pertumbuhan sektor usaha mikro dan kecil di wilayah perdesaan.

Berdasarkan temuan penelitian ini, rekomendasi kebijakan yang dapat disusun adalah untuk memperkuat peran pasar desa sebagai pusat interaksi ekonomi wilayah melalui pembangunan fisik, fasilitasi pemasaran, dan digitalisasi transaksi. Selain itu, peningkatan akses transportasi umum pedesaan perlu menjadi prioritas guna memperlancar mobilitas pelaku usaha dan distribusi produk. Peran koperasi dan lembaga keuangan mikro juga perlu direvitalisasi sebagai sumber pembiayaan dan pendampingan usaha UMKM secara berkelanjutan. Dalam konteks digitalisasi, perluasan jaringan internet berkualitas tinggi harus diikuti dengan program literasi digital agar pelaku usaha mikro dapat memanfaatkan teknologi secara optimal. Di sisi lain, penguatan skema kredit mikro yang inklusif dan mudah diakses akan membantu mengatasi kendala modal. Pemerintah juga perlu mengarusutamakan pendekatan berbasis komunitas dengan memanfaatkan modal sosial seperti gotong royong sebagai kekuatan kolektif dalam pengembangan UMKM. Mengingat temuan adanya klaster spasial IMK, intervensi kebijakan sebaiknya menggunakan pendekatan wilayah tematik, dengan prioritas pengembangan kawasan aglomerasi (klaster *High-High*) dan dukungan khusus bagi wilayah-wilayah dengan potensi pengembangan (*Low-High*).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya adalah penggunaan data *cross-sectional* dari PODES 2024 yang tidak memungkinkan analisis perubahan dinamis jumlah IMK antar waktu, serta terbatasnya variabel yang dapat dianalisis, seperti kurangnya informasi terkait kualitas sumber daya manusia dan kebijakan daerah yang juga mempengaruhi pengembangan UMKM. Selain itu, penggunaan matriks pembobot spasial berbasis *queen contiguity* mungkin tidak sepenuhnya menggambarkan interaksi antar desa yang dipengaruhi oleh faktor non-geografis. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat menggunakan pendekatan *panel data spatial econometrics* untuk melihat perubahan antar waktu dan memperkaya model dengan variabel tambahan seperti tingkat pendidikan pelaku UMKM, jaringan pemasaran, serta kualitas infrastruktur. Penelitian berikutnya juga dapat mengeksplorasi tipe matriks spasial alternatif, seperti *distance-based weights* atau *k-nearest neighbors*, dan melakukan studi lapangan atau *case study* pada klaster *High-High* untuk memahami lebih dalam mekanisme sosial dan ekonomi yang mendasari terbentuknya aglomerasi IMK di kawasan pedesaan. Keterbatasan lain terletak pada inferensi kausalitas. Walaupun model SAR dan SEM sudah menangkap ketergantungan spasial, temuan penelitian

ini ditafsirkan sebagai asosiasi spasial bersyarat, bukan kausalitas murni. Beberapa variabel memungkinkan endogen termasuk kausalitas dua arah atau dipengaruhi faktor tak teramati yang juga berpola spasial. Karena itu, istilah pengaruh dibaca sebagai hubungan/asosiasi yang konsisten dengan pola spasial teramati. Riset lanjutan disarankan memakai *instrumental variable* atau panel spasial untuk memperkuat identifikasi kausal.

## **Pernyataan**

### **Kontribusi Penulis**

Penulis pertama dan kedua berkontribusi dalam penulisan artikel ini dengan rincian sebagai berikut: 1) penulis pertama bertanggungjawab pada konsep awal dan *generate* ide penelitian, perancangan metodologi, analisis data, penulisan *draft*, revisi *draft*, dan mengkoordinir jalannya penelitian; dan 2) penulis kedua bertanggungjawab pada perolehan data, analisis data, penulisan *draft* awal, dan revisi.

### **Sumber Pendanaan**

Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

### **Pernyataan Persetujuan**

Tidak relevan.

### **Konflik Kepentingan**

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan terkait publikasi artikel ini.

### **Ketersediaan Data dan Materi**

Penelitian ini tidak menghasilkan atau menganalisis data baru.

### **Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI)**

Dalam proses penulisan penelitian ini, penulis menggunakan kecerdasan buatan (AI) antara lain: 1) ChatGPT digunakan untuk *generate* ide penelitian dan penyusunan paragraf; 2) SciSpace digunakan untuk mengumpulkan tinjauan literatur yang relevan dengan topik penelitian. Saat penggunaan kecerdasan buatan, penulis memastikan bahwa AI hanya sebagai alat bantu penulis. Penulis memastikan bahwa seluruh ide, interpretasi data, kesimpulan telah ditinjau dan diawasi sebagaimana mestinya sehingga tidak bergantung pada hasil AI. Penulis menyatakan telah memverifikasi seluruh hasil penelitian ini dan tidak melanggar prinsip keaslian serta integritas ilmiah.

### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang turut berkontribusi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## **Daftar Pustaka**

- Adit, A., & Qibthiyah, R. M. (2022). Dampak Belanja Desa dan Modal Sosial Terhadap Industri Perdesaan. *Indonesian Treasury Review: Jurnal Perbendaharaan, Keuangan Negara dan Kebijakan Publik*, 7(2), 145–159. <https://dx.doi.org/10.33105/itrev.v7i2.427>
- Akoijam, S. L. S. (2018). Exploring the Problems of the Rural Weekly Markets: A Study of Garo Hills Districts of Meghalaya. *International Journal of Management Studies*, 5(4), 93–100.
- Akolo, I. R. (2022). Perbandingan Matriks Pembobot Rook dan Queen Contiguity dalam Analisis Spatial Autoregressive Model (SAR) dan Spatial Error Model (SEM). *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 3(1), 11–18. <https://doi.org/10.34312/jjps.v3i1.13582>

- Alexander, L., & Pratama, A. R. (2024). Peran Strategis Koperasi Simpan Pinjam Sube Huter Nita dalam Mendorong Pertumbuhan Ekonomi UMKM: Suatu Kajian Kasus. *Jurnal Bisnis Kreatif Dan Inovatif*, 1(1), 48–61. <https://dx.doi.org/10.61132/jubikin.v1i1.15>
- Aminah, F., & Ridho, Z. (2024). Usaha Tani Tembakau Untuk Peningkatan Kesejahteraan Keluarga Islami Petani Tembakau Di Desa Randumerak Kecamatan Paiton Kabupaten Probolinggo. *ESA*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.58293/esa.v6i1.87>
- Anselin, L. (1988). A test for spatial autocorrelation in seemingly unrelated regressions. *Economics Letters*, 28(4), 335–341. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(88\)90009-2](https://doi.org/10.1016/0165-1765(88)90009-2)
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association—LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Anselin, L. (2003). *An Introduction to Spatial Autocorrelation Analysis with GeoDa*. Spatial Analysis Laboratory, University of Illinois, Champagne-Urbana, Illinois.
- Aprilia, N., Subroto, W. T., & Sakti, N. C. (2025). The Role of Small and Medium Enterprises (SMEs) in Supporting the People’s Economy in Indonesia. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, XI(XII), 368–376. <https://doi.org/10.51244/IJRSI.2024.11120036>
- Arora, V. (2023). Factors Affecting the Growth and Performance of MSME in India. *ANVESHAK-International Journal of Management*, 12(1), 98–111. <https://doi.org/10.15410/aijm/2023/v12i1/173022>
- Bakwuye, C. O., Osazevbaru, H. O., & Kifordu, A. A. (2024). Sustaining organisational performance of small and medium enterprises (SMEs) through entrepreneurship. *Journal of Global Economics and Business*, 5(16), 56–75. <https://doi.org/10.58934/jgeb.v5i16.234>
- Bäumli, M., & Volery, T. (2023). Typology of Internet Functionalities to Develop Market Orientation in SMEs. In M. Dabić & S. Kraus (Eds.), *De Gruyter Handbook of SME Entrepreneurship* (pp. 255–280). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110747652-013>
- Bekti, R. D. (2012). Autokorelasi Spasial untuk Identifikasi Pola Hubungan Kemiskinan di Jawa Timur. *ComTech*, 3(1), 217–227. <https://doi.org/10.21512/COMTECH.V3I1.2404>
- Bisht, H. S., & Singh, D. (2020). Challenges faced by micro, small and medium enterprises: A systematic review. *World Review of Science, Technology and Sustainable Development*, 16(3), 205–220. <https://doi.org/10.1504/WRSTSD.2020.113046>
- BPS. (2024). *Statistik Potensi Desa Indonesia 2024*. Badan Pusat Statistik.
- Bucheli, G. E. H. (2020). Uso del Índice de Moran y LISA para explicar el ausentismo electoral rural en Ecuador. *Revista Geográfica*, (160), 91–108. <https://doi.org/10.35424/regeo.160.2019.746>
- Budiyanti, B., Barus, M. N. B., Hutasuhu, V. R., Situmeang, E. N. S., & Rosni, R. (2024). Peran Keberadaan Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) Terhadap Perekonomian Dan Pengembangan Masyarakat Desa Laut Dendang Menuju Desa Mandiri. *Jurnal Bisnis Inovatif Dan Digital*, 1(3), 45–51. <https://doi.org/10.61132/jubid.v1i3.175>
- Busra, B., Anisah, Y., Diana, D., Irawan, Y., Zulfiar, E., & Syarifudin, S. (2023). Pengaruh Kosentrasi Industri terhadap Pertumbuhan Industri Kecil di Aceh, Indonesia. *Ekonis: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 25(1), 40-43. <https://doi.org/10.30811/ekonis.v25i1.3804>

- Caraka, R. E., Kurniawan, R., Nasution, B. I., Jamilatuzzahro, J., Gio, P. U., Basyuni, M., & Pardamean, B. (2021). Micro, Small, and Medium Enterprises' Business Vulnerability Cluster in Indonesia: An Analysis Using Optimized Fuzzy Geodemographic Clustering. *Sustainability*, *13*(14), 7807. <https://doi.org/10.3390/su13147807>
- Chacana Ojeda, M., MolinaMorales, F. X., Martínez-Cháfer, L., & Araya Pizarro, C. (2024). The effects of social capital on innovation performance in agri-food small and medium-sized enterprises. *Innovation and Development*, *14*(3), 651–672. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2023.2222559>
- Chłoń-Domińczak, A., Fiedukowicz, A., & Olszewski, R. (2020). Geographical and Economic Factors Affecting the Spatial Distribution of Micro, Small, and Medium Enterprises: An Empirical Study of The Kujawsko-Pomorskie Region in Poland. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, *9*(7), 426. <https://doi.org/10.3390/ijgi9070426>
- Damayani, B. L. A., Buana, A. S., Febrianti, A. L., Firdausy, A., Chusnia, D. L., Adiprana, M. H., Alifia, N. T., Manjasari, V., & angaribowo, E. H. P. (2023). Sebaran Spasial Industri Mikro Kecil dan Hubungannya dengan Infrastruktur Ekonomi di Kabupaten Banyumas. *Media Komunikasi Geografi*, *24*(2), 206–222. <https://doi.org/10.23887/mkg.v24i2.66430>
- Dey, T., Pathak, A. K., & Baghmar, N. K. (2017). Geospatial Analysis of Rural Weekly Markets: A Case Study of Bemetara District of Chhattisgarh, India. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, *22*(5), 45–53. <https://doi.org/10.9790/0837-2205024553>
- Duy, L. V. Q., & Cassells, D. (2022). Agglomeration and innovation effort: Alongitudinal study on small and medium manufacturing enterprises in Vietnam. *Review of Development Economics*, *26*(3), 1252–1268. <https://doi.org/10.1111/rode.12874>
- Ferdiansyah, D., & Santoso, E. B. (2013). Pola Spasial Kegiatan Industri Unggulan di Propinsi di Jawa Timur. *Jurnal Teknik Pomits*, *2*(1), 31–36
- Gunaruwan, T. L., & Dilrukshi, M. H. S. (2016). Comparative Economics of Planning for Public Transport Provision to Address Transport Connectivity Issues of a Rural Setting: The Case of Kalyanipura – Welioya. *Sri Lanka Economic Research Conference (SLERC)*, *1*, 177–185.
- Handoyo, R. D. (2016). Analisis daya saing industri manufaktur Jawa Timur: sebuah pendekatan spasial. *Jurnal Organisasi Dan Manajemen*, *12*(2), 121–148.
- Haratua, A., & Wijaya, C. (2020). Membangun Ekosistem Kewirausahaan untuk Usaha Mikro dan Kecil di Indonesia: Sebuah Tinjauan Literatur. *Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, *16*(1), 36–47. <https://doi.org/10.46730/jiana.v18i2.7928>
- Herissuparman, E., Ismane, M. A., & Ashari, H. (2024). MSMEs and rural prosperity: A study of their influence in Indonesian agriculture and rural economy. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*, *9*(6), 2020–2025. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/IJISRT24JUN1227>
- Huo, X.-N., Zhang, W.-W., Sun, D.-F., Li, H., Zhou, L.-D., & Li, B.-G. (2011). Spatial pattern analysis of heavy metals in Beijing agricultural soils based on spatial autocorrelation statistics. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *8*(6), 2074–2089. <https://doi.org/10.3390/ijerph8062074>
- Khan, J., & Mohanty, S. K. (2018). Spatial heterogeneity and correlates of child malnutrition in districts of India. *BMC Public Health*, *18*(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12889-018->

5873-z

- Khattak, M. S. (2022). The Impact of Social Capital on SME's Performance with Mediating Role of Entrepreneurial Orientation. *Journal of Innovative Research in Management Sciences*, 42–53. <https://doi.org/10.62270/jirms.vi.25>
- Liviano, D., & Arauzo-Carod, J.-M. (2014). Industrial Location and Spatial Dependence: An Empirical Application. *Regional Studies*, 48(4), 727–743. <https://doi.org/10.1080/00343404.2012.675054>
- Maheshkar, C., & Soni, N. (2021). Problems faced by Indian micro, small and medium enterprises (MSMEs). *SEDME (Small Enterprises Development, Management & Extension Journal)*, 48(2), 142–159. <https://doi.org/10.1177/09708464211064498>
- Mahmood, R., & Mohd Rosli, M. (2013). Microcredit position in micro and small enterprise performance: the Malaysian case. *Management Research Review*, 36(5), 436–453. <https://doi.org/10.1108/01409171311327226>
- Mailanda, R., Kusnandar, D., & Huda, N. M. (2022). Analisis Autokorelasi Spasial Kasus Positif Covid-19 Menggunakan Indeks Moran dan Lisa. *BIMASTER : Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 11(3), 483–492. <https://doi.org/10.26418/bbimst.v11i3.55447>
- Mathews, S., Perks, K. J., Bianchi, C., Chen, H.-L., & Glavas, C. (2021). Leveraging Internet capabilities for international business relationships: a comparison between Australian, Chilean and Taiwanese exporting SMEs. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 28(3), 380–398. <https://doi.org/10.1108/JSBED-12-2018-0385>
- Mathur, M. (2015). Spatial autocorrelation analysis in plant population: An overview. *Journal of Applied and Natural Science*, 7(1), 501–513. <https://doi.org/10.31018/jans.v7i1.639>
- Mnunka, H. I. (2018). *Micro finance and financial performance of small and medium enterprises in Tanzania*. Kampala International University.
- Muthu, N. (2015). Spatial difference in the distribution of micro, small and medium enterprises (MSMEs) in India. *Journal of International Academic Research for Multidisciplinary*, 3(3), 332–338.
- Nie, Q. (2011). A study on population distribution and spatial autocorrelation in Shandong province. *Science of Surveying and Mapping*. [https://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTotol-CHKD201102074.htm](https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotol-CHKD201102074.htm)
- Nuryadin, D., Umaroh, R., & Sodik, J. (2024). Keterkaitan Spasial Produksi Ikan Tawar dan Dampak Sosial-Ekonomi Masyarakat di Kabupaten Magelang. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 24(2), 208–229. <https://doi.org/10.21002/jepi.2024.13>
- Nuswanto, B. D., & Fajarwati, A. (2013). Sebaran Sentra Unggulan Industri Kecil Dan Rumah Tangga (Ikrt) Di Kabupaten Tegal. *Jurnal Bumi Indonesia*, 2(2), 209-217. <https://www.neliti.com/publications/78489/>
- Oktaria, E. T., & Sari, P. N. (2021). Cooperatives and their contribution to the development of micro, small and medium enterprises. *JIM UPB (Jurnal Ilmiah Manajemen Universitas Putera Batam)*, 9(2), 94–104.
- Okunev, I. (2024). Global and local spatial autocorrelation: methods of calculation and mapping. *Pskov Journal of Regional Studies*, 20(2), 170-191. <https://doi.org/10.37490/>

s221979310030291-3

- Olivia, V., & Mahi, B. R. (2023). The Impact of the Existence of Village-Owned Enterprises (BUMDes) Business Sectors on Village Development in Indonesia. *International Journal of Current Science Research and Review*, 6(7), 5208-5220. <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v6-i7-135>
- Osunde, C. (2016). Strategies for Economic Growth: Micro, Small and Medium Enterprises in Rural Areas of Nigeria. *Business and Economics Journal*, 7(4), 1–4. <https://doi.org/10.4172/2151-6219.1000259>
- Pranggono, P. Y., & Effendy, M. (2023). Upaya Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Melalui Pembangunan Infrastruktur Jalan. *Seminar Keinsinyuran*, 801-805. <https://doi.org/10.22219/skpsppi.v3i1.7705>
- Putra, A. C. (2022). Pengaruh Pertumbuhan PDRB Usaha Mikro Kecil Menengah (Umkm) Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Surabaya. *Jurnal Lemhannas RI*, 10(2), 65–78. <https://doi.org/10.55960/jlri.v10i2.278>
- Putri, N. N. S., Talkah, A., & Supriyono, S. (2024). Pengembangan Ekonomi Lokal Melalui Badan Usaha Milik Desa Berbasis Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah Produk Olahan Hasil Pertanian Di Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri. *Manajemen Agribisnis: Jurnal Agribisnis*, 24(2), 255-261. <https://doi.org/10.32503/agribisnis.v24i2.5844>
- Ratnaningtyas, H., Wicaksono, H., & Irfal, I. (2025). Barriers and Opportunities for MSME Development in Indonesia: Internal and External Perspectives. *International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science*, 3(01), 163–170. <https://doi.org/10.59653/ijmars.v3i01.1337>
- Santi, E., Pravitasari, A. E., & Lubis, I. (2020). Mapping of Spatial Distribution and Spatial Autocorrelation Patterns of Poverty in All Regencies/Cities in Indonesia. *Journal of Applied Geospatial Information*, 4(1), 271–282. <https://doi.org/10.30871/jagi.v4i1.1565>
- Saputro, D. R. S., Widyaningsih, P., Kurdi, N. A., & Susanti, A. (2018). Proporsionalitas Autokorelasi Spasial dengan Indeks Global (Indeks Moran) dan Indeks Lokal (Local Indicator of Spatial Association (LISA)). 2018: *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya*, 701-710.
- Septiami, A., Hadijati, M., & Baskara, Z. W. (2024). Analisis penyebaran gizi buruk pada balita di nusa tenggara barat (NTB) menggunakan indeks moran (Moran's I) dan local indicator of spatial association (LISA). *Jurnal Gaussian*, 13(2), 462–471. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.13.2.462-471>
- Setini, M., Yasa, P. N. S., & Sitiari, N. W. (2024). MSME digitalization: How are social capital factors in encouraging the use of digital applications? *International Journal of Data and Network Science*, 9(1), 47–56. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2024.10.007>
- Shinozaki, S., Miyakawa, D., & Araham, R. (2024). *Factors affecting micro, small, and medium-sized enterprise development in developing Asia: Findings from a probabilistic principal component analysis* (Asian Development Bank Economics Working Paper Series, 715).
- Sirait, A. R., & Cece, C. (2023). Analysis of The Role of Savings and Loans Cooperatives An Effort to MSMEs Case Study on Ksp. Credit Union Harapan Kita. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 21(1), 1–4. <http://dx.doi.org/10.24014/sitekin.v20i2.22928>

- Stamou, M., Mimis, A., & Rovolis, A. (2017). House price determinants in Athens: a spatial econometric approach. *Journal of Property Research*, 34(4), 269–284. <https://doi.org/10.1080/09599916.2017.1400575>
- Sulismadi, S., Safri, & Sofwani, A. (2024). The Role of MSMEs in Community Empowerment: A Study in Malang Regency, East Java, Indonesia. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6(1). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i01.13486>
- Sulistiyowati, T., Susilo, R. K. D., Prismadani, Z., Sabilillah, A. A., Mawarid, A. F., Fuadi, F., Wahyudi, O. F., & Az-Zahro, D. N. (2024). Pendampingan Analisis Kelayakan Sosial Pasar Tradisional Landungsari: Assistance for Social Feasibility Analysis of Landungsari Traditional Markets. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(5), 936–942. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i5.5555>
- Sunarsih, E., Zulkarnain, M., Hanum, L., Flora, R., & Damiri, N. (2021). Spatial pattern analysis of malaria cases in Muara Enim regency using moran index and local indicator spatial autocorrelation. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9(E), 695–701. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.6456>
- Suparta, I. N. (2024). Pengaruh Sektor Industri Mikro dan Kecil Terhadap Kinerja Pembangunan di Provinsi Bali (Periode Tahun 2012 sampai dengan 2021). *Jurnal Ilmiah Satyagraha*, 7(1), 1–17. <https://doi.org/10.47532/jis.v7i1.867>
- Syahriza, R., Pane, J. A., Azhari, F. I., Selayan, A. N., Meliyani, M., & Azhari, M. (2023). Peranan Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) Dalam Peningkatan Perekonomian Masyarakat Di Desa Tanah Merah (Studi Kasus Pada Bumdes Pabrik Tahu Desa Tanah Merah Kecamatan Galang Kabupaten Deli Serdang). *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 11(1), 175–182. <https://doi.org/10.37676/ekombis.v11i1.2930>
- Trinh, N. T., Choi, D., & Lee, S. (2024). Spatial spillover effect of the enterprise sector on local residents' income in Vietnam. *Journal of Industrial and Business Economics*, 51(4), 1067–1118. <https://doi.org/10.1007/s40812-024-00319-y>
- Trisnasih, F. D., Layyinaturobaniyah, L., & Siregar, A. M. (2020). Influence of microcredit and business management training to micro and small business performance in West Java, Indonesia. In *Advances in Business, Management and Entrepreneurship* (pp. 334–337). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429295348-74>
- Trisnawan, Y. L., & Yuliarmi, N. N. (2021). Pengaruh Infrastruktur, Investasi, Biaya Transportasi Terhadap Jumlah UMKM Dan Pertumbuhan Ekonomi Daerah Yang Dilalui Tol Batang–Semarang. *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 11(1), 55–77. <https://doi.org/10.24843/EEP.2022.v11.i01.p03>
- Uparna, J., & Weber, K. (2016). When Is The Next Bus?: Influence Of Mobility And Infrastructure On Entrepreneurship In Rural India. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 21(02), 1650014. <https://doi.org/10.1142/S108494671650014X>
- Vansyah, L. R. R., & Prabowo, P. S. (2022). Pola Konsentrasi Spasial Industri Jawa Tengah Menuju Konvergensi Pembangunan. *Independent: Journal of Economics*, 2(3), 64–73. <https://doi.org/10.26740/independent.v2n3.p64-73>
- Wahyu, W., Sari, Y., Feronicha, M., Handayani, E., & Hidayati, T. (2024). The Influence of Organizational Culture, HR Competence, Digital Technology, and Marketing Strategy

- on MSME Development in the Era of Digital Transformation. *OMNICODE Journal (Omnicompetence Community Development Journal)*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.55756/omnicode.v4i1.171>
- Wardani, K., & Yudhistira, M. H. (2021). Konsentrasi spasial, aglomerasi dan produktivitas perusahaan industri manufaktur Indonesia. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 4(2), 146–156. <https://doi.org/10.30988/JMIL.V4I2.544>
- Widita, A. A., & Lechner, A. M. (2024). Spatial Interactions between Planned Settlements and Small Businesses: Evidence from the Jakarta Metropolitan Area, Indonesia. *Land*, 13(2), 203. <https://doi.org/10.3390/land13020203>
- Widita, A. A., Lechner, A. M., & Widyastuti, D. T. (2024). Spatial patterns and drivers of micro, small and medium-sized enterprises (MSMEs) within and across Indonesian cities: Evidence from highly granular data. *Regional Science Policy & Practice*, 16(11), 100137. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rspp.2024.100137>
- Winata, J. A. (2024). Analisis Pengaruh Industri Mikro Dan Kecil Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia Dengan Pendekatan Ekonometrika Regresi Spasial Data Panel. *RAGAM: Journal of Statistics & Its Application*, 3(1), 83-96. <https://doi.org/10.20527/ragam.v3i1.12799>
- Wiradirja, I. R., Husniah, H., Ardiwidjaya, N. H., & Heriyati, N. (2024). Pemberdayaan Bumdes Desa Cibubuan Guna Peningkatan UMK (Usaha Mikro dan Kecil) Menuju Kemandirian Ekonomi Masyarakat Desa. *Bandung Conference Series Economics Studies*, 4(2), 544–550. <https://doi.org/10.29313/bcses.v4i2.12559>
- Yan, J., Liu, Z., Yang, H., Li, W., Wang, T., Xie, Q., Liu, C., Wang, X., & Wang, H. (2025). Identifying hotspots and classifying the spatial distribution pattern of karst collapse pillars with Moran's index in coal mine. *Frontiers in Earth Science*, 13. <https://doi.org/10.3389/feart.2025.1593432>
- Yolanda, C. (2024). Peran Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah (UMKM) Dalam Pengembangan Ekonomi Indonesia. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 2(3), 170–186. <https://doi.org/10.36490/jmdb.v2i3.1147>
- Yuriantari, N. P., Hayati, M. N., & Wahyuningsih, S. (2017). Analisis Autokorelasi Spasialtitik Panas Di Kalimantan Timur Menggunakan Indeks Moran dan Local Indicator Of Spatial Autocorrelation (LISA). *Jurnal Ekspansional*, 8(1), 63–70. <http://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/exponensial/article/view/78>
- Yusupov, N. (2011). *Does Microfinance Need Infrastructure*.
- Zhang, X., Zhang, X., Yao, J., Sila-Nowicka, K., Sila-Nowicka, K., Sila-Nowicka, K., & Song, C. (2021). Geographic concentration of industries in Jiangsu, China: a spatial point pattern analysis using micro-geographic data. *Annals of Regional Science*, 66(2), 439–461. <https://doi.org/10.1007/S00168-020-01026-X>