

Pengaruh Sosial Ekonomi terhadap Tingkat Konsumsi Kalori Penduduk Jawa Timur Menggunakan *Spatial Autoregressive Model*

Fuad Ramdhan Dewantoro

Program Studi Magister Manajemen, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia
Jl. Airlangga No.4 - 6, Airlangga, Kec. Gubeng, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Email: fuad.ramdhan.dewantoro-2022@feb.unair.ac.id

Korespondensi penulis : fuad.ramdhan.dewantoro-2022@feb.unair.ac.id

Abstrak

Salah satu indikator yang digunakan untuk menghitung capaian Tujuan kedua dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) adalah persentase penduduk yang mengonsumsi energi di bawah standar minimal yang dinyatakan dalam kilo kalori per hari. Berdasarkan data BPS Maret 2022, penduduk Indonesia mengonsumsi kalori/kapita/hari rata-rata sebesar 2.079,09 kkal, masih berada dibawah standar angka kecukupan gizi (AKG) sebesar 2.100 kkal/kapita/hari. Hal tersebut juga terjadi pada Provinsi Jawa Timur yang merupakan penghasil produksi Padi terbesar di Indonesia Tahun 2022. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari indikator makro Sosial Ekonomi serta efek spasial (kewilayahan) terhadap tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur Tahun 2022. Pada penelitian ini menggunakan model analisis *Spatial Autoregressive* (SAR), yang memberikan hasil bahwa terdapat pengaruh ketergantungan atau efek spasial (*spatial dependency*) yang signifikan terhadap tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur serta memberikan nilai AIC yang lebih kecil dibandingkan RLB sehingga model analisis yang lebih cocok digunakan adalah *Spatial Autoregressive* (SAR). Hasil Uji parsial tes menunjukkan ke 5 variabel bebas yang digunakan yakni produksi padi, pengeluaran makanan, kemiskinan, pengangguran dan IPM signifikan berpengaruh terhadap tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur Tahun 2022. Konsumsi padi atau beras masih menjadi sumber pangan dan energi yang utama dari Penduduk Jawa Timur.

Kata Kunci: Kalori, Sosial, Ekonomi, *Spatial Autoregressive*, *Sustainable Development Goals*.

Abstract

One of the indicators used to calculate the achievement of the second goal of the Sustainable Development Goals (SDGs) is the percentage of the population with energy consumption below the minimum standard expressed in kilocalories/day. Based on BPS data from March 2022, the average calorie consumption per capita/day of the Indonesian population was 2,079.09 kcal, still below the nutritional adequacy level (AKG) of 2,100 kcal/capita/day. This is also the case in East Java Province, which will be the largest producer of rice in Indonesia in 2022. Therefore, this study aims to see the influence of socio-economic macro indicators and spatial effects on the average level of calorie consumption of the population of East Java in 2022. The analysis method used is Spatial Autoregressive (SAR). The results showed that there was a significant influence of spatial dependency on the average level of calorie consumption of the population of East Java and provided a smaller AIC value than RLB, so the more suitable analysis model used was Spatial Autoregressive (SAR). The results of the partial test show that the 5 independent variables used, namely rice production, food expenditure, poverty, unemployment, and HDI, significantly affect the average level of calorie consumption of the population of East Java in 2022. Rice consumption is still the main source of food and energy for East Java residents.

Keywords: Calories, social, economic, Spatial Autoregressive, sustainable development goals.

1. Pendahuluan

Mengakhiri kelaparan, mencapai ketahanan pangan, dan gizi yang baik, serta meningkatkan pertanian yang berkelanjutan merupakan *goals* kedua dari salah satu tujuan pembangunan berkelanjutan atau dikenal sebagai *Sustainable Development Goals* (SDGs). Hal tersebut juga menjadi agenda utama pembangunan pemerintah yang bertajuk Nawacita yakni meningkatkan status kesehatan dan gizi masyarakat untuk meningkatkan kualitas hidup manusia Indonesia. Menurut [1] salah satu indikator yang digunakan untuk menghitung capaian dari Tujuan kedua SDGS tersebut adalah persentase penduduk yang mengonsumsi energi di bawah standar minimum. Salah satu parameter yang digunakan untuk mengukurnya yaitu rata-rata konsumsi energi minimal yang dibutuhkan seseorang dan dinyatakan dalam kilo kalori per hari. Dengan kata lain, kekurangan energi sebagai salah satu indikator permasalahan gizi yang dapat tercermin dari rata-rata konsumsi kalori per kapita perhari [2].

Berdasarkan data BPS Maret 2022, penduduk Indonesia mengonsumsi kalori/kapita/hari rata-rata sebesar 2.079,09 kkal. Jumlah itu masih dibawah standar minimal angka kecukupan gizi (AKG) yang disarankan oleh Pemerintah berdasarkan Permenkes Nomor 28 Tahun 2019 sebesar 2.100 kkal/kapita/hari [3]. Bila dibandingkan dengan tahun 2021, angka tersebut mengalami penurunan sebesar 2,99 persen dari nilai konsumsi kalori sebesar 2.143,21 kkal/kapita/hari. Pada Tahun 2022, konsumsi kalori/kapita/hari penduduk Indonesia paling banyak berasal dari padi-padian sebesar 841,27 kkal atau setara dengan 40,46%, kemudian diikuti oleh makanan jadi sebesar 429,65 kkal atau setara dengan 20,67%. Selain itu, Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2022 juga mencatat terdapat 23 Provinsi yang rata-rata konsumsi kalori/kapita/hari nya masih dibawah 2100 kkal, salah satu provinsi tersebut adalah Jawa Timur dengan nilai rata-rata konsumsi kalori sebesar 2.041,69 kkal.

Hal ini menarik untuk diteliti lebih lanjut, sebab menurut data BPS Tahun 2022 Jawa Timur merupakan Provinsi dengan produksi Padi terbesar di Indonesia senilai 9.686.760,38 ton. Namun ternyata presentase konsumsi kalori penduduk Jawa Timur yang berasal dari padi-padian hanya sebesar 39,59%, diikuti oleh makanan jadi dengan persentase yang cukup tinggi di atas nilai Nasional yakni sebesar 21,30% atau setara dengan 434,88 kkal. Hal ini berarti telah terjadi pergeseran pola konsumsi penduduk Jawa Timur yang cenderung meningkat untuk mengkonsumsi makanan maupun minuman jadi. Selain itu, berdasarkan data BPS Tahun 2022, rata-rata konsumsi kalori/kapita/hari dari penduduk Jawa Timur pada kelompok pengeluaran terendah (kuartil I) hanya sebesar 1.632,99 kkal dan kuartil II hanya sebesar 1.872,75 kkal, masih jauh dibawah standar AKG sebesar 2.100 kkal.

Banyak Faktor yang menyebabkan tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur berada dibawah standar AKG, salah satunya adalah Indikator Makro Sosial Ekonomi. Menurut [4] masalah gizi atau kalori dapat dideteksi melalui pendekatan sistem pangan dan gizi yang meliputi subsistem pengolahan, subsistem produksi, subsistem distribusi, serta subsistem kesehatan dan gizi. Upaya pencapaian status gizi masyarakat yang optimal dimulai dengan penyediaan pangan yang tepat. Pasokan pangan yang memadai dapat dicapai melalui peningkatan dan pemerataan produksi pangan dalam negeri khususnya untuk komoditas padi yang merupakan sumber utama konsumsi kalori penduduk Jawa Timur. Dengan demikian perlu dilakukan pengujian terkait pengaruh dari indikator angka produksi padi terhadap tingkat konsumsi kalori penduduk Jawa Timur.

Selain itu, menurut [5] konsumsi kalori masyarakat sangat bergantung pada jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi, dapat berasal dari hasil memasak ataupun hasil pembelian. Serta bergantung pula pada kebiasaan pola makan individu. Dengan demikian, rata-rata pengeluaran konsumsi makanan dapat dijadikan sebagai suatu indikator yang menentukan tingkat rata-rata konsumsi kalori suatu penduduk. Kemudian, menurut [6] indikator kemiskinan serta pengangguran juga dapat dijadikan sebagai suatu penyebab adanya permasalahan gizi buruk yang salah satunya ditandai dengan rata-rata konsumsi kalori/kapita/hari kurang dari standar minimum AKG.

Faktor lainnya yang juga penting adalah terkait pembangunan kualitas sumber daya manusia yang merupakan syarat wajib untuk mencapai pembangunan disegala bidang. Sebab, status gizi yang baik dan seimbang akan sangat berpengaruh pada tercapainya kualitas sumber daya manusia yang unggul, utamanya berkaitan dengan upaya peningkatan kecerdasan, produktivitas, dan kreativitas sumber daya manusia [7]. Salah satu indikator yang digunakan untuk melihat capaian kualitas pembangunan sumber daya manusia adalah menggunakan nilai Indeks Pembangunan Manusia (IPM).

Beberapa permasalahan yang terjadi di masyarakat sering kali dipengaruhi oleh adanya efek spasial atau kewilayahan, termasuk masalah terkait ketidakcukupan rata-rata konsumsi kalori. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Tobler dalam Joo et al, yakni *"everything is related to everything else, but near things are more related than distant things"*. Artinya, segala sesuatu saling terhubung satu dengan yang lainnya, akan tetapi sesuatu yang dekat lebih berpengaruh daripada yang jauh [8]. Oleh karena itu, pada penelitian ini juga mempertimbangkan efek spasial untuk mengetahui adanya pengaruh kewilayahan terhadap tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur Tahun

2022 sehingga model analisis yang akan diterapkan adalah *Spatial Autoregressive Model* (SAR). Salah satu keunggulan dari analisis SAR adalah mampu menggabungkan antara model regresi linear dengan *lag* spasial pada variabel dependen/terikat. Terjadinya *Lag* spasial disebabkan adanya korelasi antara nilai amatan variabel terikat pada suatu wilayah dengan nilai amatan variabel terikat di wilayah sekitarnya atau yang berdekatan [9].

Penelitian terdahulu terkait tingkat konsumsi kalori lebih terfokus kepada pendekatan yang bersifat mikro (individu) maupun mezzo (kelompok). Contohnya, penelitian yang dilakukan [10], mengkaji terkait analisis pemenuhan kebutuhan kalori berdasarkan jenis pekerjaan pada tenaga kerja di area tambang bawah tanah PT X Indonesia. Penelitian lain dilakukan oleh [11] yang mengkaji terkait Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Angka Kecukupan Energi Rumah Tangga Petani di Kabupaten Klaten. Serta penelitian yang dilakukan oleh [12] terkait Analisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prevalensi Ketidacukupan Konsumsi Pangan di Sumatera Barat Menggunakan GeoDa.

Masih sedikit terdapat penelitian yang menggunakan pendekatan secara makro dengan melihat pengaruh dari indikator makro Sosial Ekonomi terhadap tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk. Serta masih sedikit pula penelitian yang mengkaji adanya pengaruh efek spasial atau kewilayahan terhadap tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk di Jawa Timur. Oleh karena itu, pada penelitian ini mempunyai tujuan guna mengetahui apakah terdapat pengaruh dari indikator makro Sosial Ekonomi meliputi angka produksi padi, rata-rata pengeluaran makanan, persentase kemiskinan, tingkat pengangguran, Indeks Pembangunan Manusia (IPM) serta efek spasial (kewilayahan) terhadap tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur Tahun 2022.

2. Metode Penelitian

2.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2022, dengan cakupan semua Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur sejumlah 38. Terdapat 5 variabel bebas dan 1 variabel terikat yang digunakan pada penelitian ini, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 1. Daftar Variabel Terikat dan Bebas

No	Variabel	Keterangan	Jenis Variabel
1	Y	Angka rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur per kapita/hari menurut kabupaten/kota tahun 2022	Dependen
2	X1	Angka produksi padi menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2022 (Dalam Ribuan Ton)	Independen
3	X2	Rata-rata pengeluaran makanan per kapita per bulan penduduk Jawa Timur menurut kabupaten/kota tahun 2022 (Dalam Ribuan Rupiah)	Independen
4	X3	Persentase kemiskinan menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2022	Independen

5	X4	Angka persentase pengangguran menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2022	Independen
6	X5	Angka IPM menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2022	Independen

2.2 Teknik Analisis

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yakni analisis deskriptif dan analisis inferensia. Pada analisis deskriptif dilakukan eksplorasi data berdasarkan peta tematik untuk mengetahui pola hubungan antara variabel terikat yaitu rata-rata konsumsi kalori dengan efek kewilayahan. Pemetaan konsumsi kalori dilakukan berdasarkan tingkat kecukupan Gizi (TKG) yang diperoleh dari hasil perbandingan antara rata-rata konsumsi kalori dengan standar angka kecukupan gizi (AKG). TKG dapat diklasifikasikan kedalam 4 kategori, yakni:

- a. Baik: $TKG \geq 100\%$
- b. Sedang: $TKG \geq 80\%$ dan $< 100\%$
- c. Kurang: $TKG \geq 70\%$ dan $< 80\%$
- d. Defisit: $TKG < 70\%$

Teknik analisis inferensia yang diterapkan pada penelitian ini adalah model analisis *Spatial Autoregressive Model* (SAR). Menurut [13] model *Spatial Autoregressive* (SAR) merupakan salah satu model analisis spasial berdasarkan area atau wilayah yang digunakan untuk melihat hubungan dan pengaruh dari variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y) dengan melibatkan efek lokasi/wilayah pada data. Keterlibatan efek lokasi pada data diwakili oleh matriks pembobot (W_{ij}). Secara umum ada beberapa tahapan analisis yang dilakukan pada penelitian ini, antara lain:

1. Melakukan eksplorasi data berdasarkan peta tematik untuk mengetahui pola hubungan antara variabel terikat yaitu rata-rata konsumsi kalori dengan efek spasial
2. Pengujian asumsi klasik dan pemodelan regresi linier berganda
3. Menentukan matriks pembobot W_{ij} yaitu *Queen contiguity*.
4. Identifikasi keberadaan efek spasial dengan menggunakan *Lagrange Multiplier (lag)* untuk uji dependensi spasial dan uji *Breusch-Pagan* untuk uji heterogenitas spasial.
5. Melakukan pemodelan regresi *Spatial Autoregressive* (SAR) yang terbentuk
6. Interpretasi hasil.

Regresi Linier Berganda

Merupakan suatu model analisis yang digunakan untuk melihat adanya pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat dan dapat menggunakan *Ordinary Least Square* (OLS) sebagai salah satu metode untuk mengestimasi parameter [14]. Misalkan Y adalah variabel terikat dan X_1, X_2, \dots, X_p adalah variabel-variabel bebas/independen. Dengan demikian, bentuk umum model regresi linier berganda sebagai berikut:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (1)$$

Keterangan: β_n merupakan Koefisien Regresi, dan ε merupakan Error yang mungkin terjadi.

Matriks Pembobot (*Queen Contiguity*)

Matriks pembobot spasial digunakan untuk mengetahui hubungan kedekatan antar data spasial/wilayah yang diamati, berukuran $n \times n$ dan disimbolkan dengan W_{ij} . Matriks ini digunakan untuk menghitung koefisien autokorelasi dengan menentukan bobot antara wilayah atau lokasi yang diamati berdasarkan hubungan kedekatan yang terjadi antara lokasi atau wilayah [15]. *Queen Contiguity* merupakan matriks pembobot spasial yang dinyatakan dengan $W_{ij} = 1$ untuk lokasi yang bersinggungan atau titik sudutnya bertemu atau berdekatan dengan lokasi yang menjadi titik amatan dan $W_{ij} = 0$ untuk lokasi lain yang tidak bersinggungan dan tidak bertemu/berdekatan titik sudutnya.

Uji Efek Spasial

Sebelum dilakukan pengolahan data hasil penelitian menggunakan model *Spatial Autoregressive* (SAR), terlebih dahulu harus dilakukan pengujian terhadap signifikansi dari pengaruh ketergantungan spasial (*spatial dependency*) menggunakan uji *Lagrange Multiplier* (lag), dan uji *Breusch-Pagan* untuk mendeteksi terjadinya heteroskedastisitas spasial [16].

1. Uji Dependensi / Ketergantungan Spasial

Pengujian signifikansi dari pengaruh ketergantungan spasial (*spatial dependency*) menggunakan uji *Lagrange Multiplier* (lag), dengan hipotesis antara lain:

$H_0 : \rho = 0$ (tidak terjadi dependensi lag spasial)

$H_1 : \rho \neq 0$ (telah terjadi dependensi lag spasial)

Uji statistik *Lagrange Multiplier* (lag), sebagai berikut:

$$LM_{lag} = \frac{\left[\frac{e'WY}{\left(\frac{ee'}{n} \right)} \right]^2}{D},$$

dengan

$$D = \left[\frac{(WX\beta)'(1-X(X'X)^{-1}X')(WX\beta)}{\sigma^2} \right] \quad (2)$$

Keterangan:

e merupakan Vektor error model regresi, n adalah Jumlah amatan/sampel, dengan W merupakan Matriks pembobot spasial ($n \times n$). Sedangkan Y adalah Matriks variabel dependen/terikat ($n \times 1$) serta X merupakan Matriks variabel independent/bebas ($n \times (p+1)$). Selain itu simbol I merupakan Matriks identitas dengan σ^2 sebagai Estimasi varians error model regresi dan β merupakan Vektor koefisien parameter regresi ($(p+1) \times 1$). Jika $p\text{-value} < \alpha$ maka H_0 di tolak, yang artinya terdapat efek dependensi spasial lag

2. Uji Heterogenitas Spasial

Pengujian signifikansi dari heterogenitas spasial menggunakan uji *Breusch-Pagan*, dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2$ (homoskedastisitas spasial)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \dots \neq \sigma_n^2$ (heteroskedastisitas spasial)

Uji statistik *Breusch-Pagan* sebagai berikut:

$$BP = \left(\frac{1}{2} \right) f' Z (Z' Z)^{-1} Z' f \quad (3)$$

Jika $p\text{-value} < \alpha$ maka H_0 di tolak, yang artinya telah terjadi heteroskedastisitas spasial

Spatial Autoregressive (SAR)

Model *Spatial Autoregressive* (SAR) digunakan bila hasil uji LM_{lag} signifikan atau dengan kata lain nilai dari koefisien autoregresi spasial lag (ρ) $\neq 0$, sehingga persamaan yang terbentuk menjadi:

$$Y = \rho WY + X\beta + \varepsilon \quad (4)$$

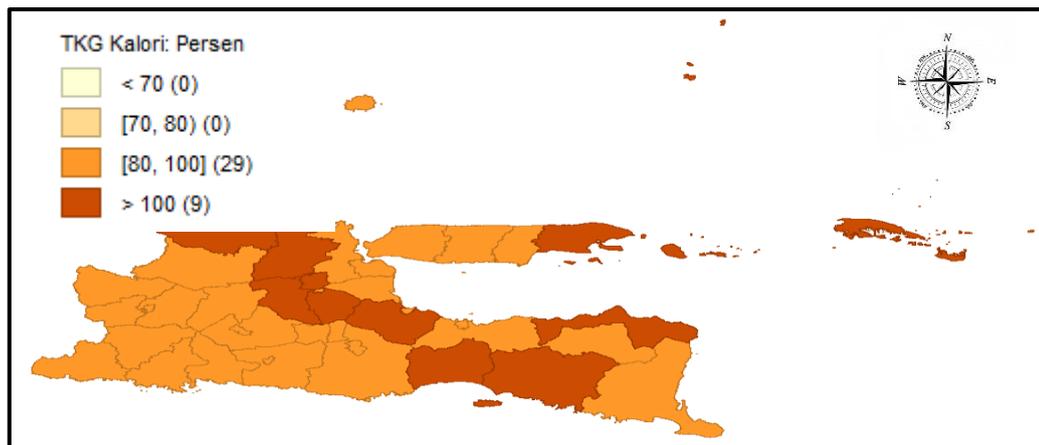
Keterangan:

X adalah Matriks variabel bebas/independen ($n \times (p+1)$), sedangkan Y adalah Matriks variabel terikat/dependen ($n \times 1$). Selain itu β merupakan Vektor koefisien parameter regresi $(p+1) \times 1$ dengan ε adalah Vektor *error* berukuran $n \times 1$ yang berdistribusi normal dengan rata-rata nol dan varians $\sigma^2 I$. Disamping itu ρ melambangkan Koefisien autoregresi *lag* spasial dengan nilai W sebagai Matriks pembobot spasial yang berukuran $n \times n$.

Proses pengolahan *Spatial Autoregressive* (SAR) pada penelitian ini akan menggunakan bantuan **Software GeoDa**.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Statistik Deskriptif



Gambar 1. Pemetaan Tingkat Kecukupan Gizi (TKG) Kalori Berdasarkan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur Tahun 2022 (Hasil Output Geoda)

Berdasarkan Gambar 1 hasil *mapping* tingkat kecukupan gizi (TKG) kalori, terlihat bahwa pada Tahun 2022 di Provinsi Jawa Timur terdapat sebanyak 29 Kabupaten/Kota yang berstatus TKG Kalori Sedang yakni 80-100 persen dari AKG, dan hanya terdapat 9 Kabupaten/Kota yang berstatus TKG Kalori Baik yakni di atas 100 persen dari AKG. Hal ini menandakan bahwa pada Tahun 2022 masih terdapat sebanyak 76,32 persen dari total Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur yang mempunyai tingkat konsumsi kalori dibawah standar Angka Kecukupan Gizi, sebesar 2100 kkal/kapita/hari. Dengan demikian, permasalahan konsumsi kalori dibawah standar AKG yang dialami oleh penduduk Jawa Timur, menjadi hal yang cukup penting sehingga perlu menjadi fokus perhatian Pemerintah Daerah dan dapat menjadi pertimbangan dalam membuat berbagai kebijakan maupun program yang dilakukan, sebagai salah satu upaya mewujudkan

tercapainya tujuan ke dua dari SDGs yaitu mengakhiri kelaparan, mewujudkan ketahanan pangan, dan gizi yang baik, serta meningkatkan pertanian yang berkelanjutan.

Bila dilihat hasil *mapping* dari TKG Kalori, ternyata pola rata-rata konsumsi kalori kabupaten/kota di Jawa Timur cenderung berkelompok. Kabupaten/Kota yang mempunyai tingkat rata-rata konsumsi kalori sedang atau di bawah standar AKG dikelilingi atau berdekatan dengan kabupaten/kota yang mempunyai rata-rata konsumsi kalori di bawah standar AKG juga, begitupun sebaliknya. Hal tersebut sesuai dengan teori yang diungkapkan oleh Tobler dalam Joo et al, yakni *“everything is related to everything else, but near things are more related than distant things”*. Artinya, segala sesuatu saling terhubung satu dengan yang lainnya, akan tetapi sesuatu yang dekat lebih berpengaruh daripada yang jauh [8]. Fenomena tersebut dapat dijadikan sebagai suatu indikator awal yang menunjukkan adanya keterkaitan dan pengaruh efek spasial/kewilayahan terhadap pola rata-rata konsumsi kalori penduduk di Jawa Timur.

Hasil *mapping* di atas, juga sejalan dengan studi-studi sebelumnya yang dilakukan oleh [17]–[19], yakni adanya temuan terkait rendahnya tingkat kecukupan gizi (TKG) kalori penduduk di berbagai wilayah di Indonesia yang dipengaruhi oleh faktor sosial-ekonomi dan letak geografis/spasial. Oleh karena itu, studi di Provinsi Jawa Timur ini penting untuk dilanjutkan guna mengeksplorasi lebih dalam pengaruh faktor tersebut melalui analisis inferensia spasial. Dengan demikian, dapat disimpulkan perlu dilakukan suatu pengujian untuk mengetahui pengaruh dari faktor Indikator Makro Sosial Ekonomi dikaitkan dengan efek spasial yang akan dibuktikan secara Inferensia pada pembahasan selanjutnya.

3.2 Statistik Inferensia

3.2.1 Uji Asumsi Klasik, dan Ketergantungan (Dependensi) Spasial

Tabel 2. Hasil Uji Asumsi Klasik Sebelum Melakukan Uji Regresi Linier Berganda

Uji Asumsi Klasik	Nama Uji	DF	Value	P Value	Kesimpulan
Normalitas	Jarque-Bera	2	1,831	0,400	P Value > 0,05 sehingga Asumsi Normalitas terpenuhi
Homoskedastisitas	Breusch-Pagan test	5	6,053	0,301	P Value > 0,05 sehingga Asumsi Homoskedastisitas terpenuhi
	Koenker-Bassett test	5	6,041	0,302	
Multikolinearitas	VIF	X1	1,149	-	Nilai VIF < 10 sehingga dapat dikatakan tidak terjadi Multikolinearitas
		X2	1,670	-	
		X3	3,085	-	
		X4	1,534	-	
		X5	4,260	-	

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa hasil uji asumsi klasik Normalitas, Homoskedastisitas, dan Multikolinearitas sudah terpenuhi dengan masing-masing kriteria yang tertera pada Tabel 2. Hal ini menandakan bahwa uji Regresi Linier Berganda (RLB) dapat dilakukan. Namun sebelum menggunakan analisis RLB, perlu dilakukan

pengujian apakah efek spasial atau kewilayahan signifikan berpengaruh terhadap tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur, sehingga dapat menentukan analisis RLB atau SAR yang lebih cocok digunakan pada penelitian ini. Berikut hasil beberapa uji signifikansi dari efek spasial:

Tabel 3. Hasil Uji Dependensi Spasial

HASIL BEBERAPA UJI YANG DILAKUKAN			
TEST	MI/DF	VALUE	PROB
Moran's I (error)	0,0143	0,752	0,452
Lagrange Multiplier (lag)	1	7,761	0,005
Robust LM (lag)	1	14,325	0,000
Lagrange Multiplier (error)	1	0,011	0,917
Robust LM (error)	1	6,574	0,010
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	14,336	0,001

Tabel 3 menjelaskan bahwa hasil uji *Lagrange Multiplier (LM) lag* menunjukkan nilai *P value* sebesar $0,005 < 0,05$, artinya terdapat pengaruh ketergantungan spasial (*spatial dependency*) yang signifikan terhadap tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur Tahun 2022. Bila dilihat nilai *P value* dari *Lagrange Multiplier (error)* sebesar $0,917 > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini analisis yang lebih cocok digunakan untuk mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap rata-rata kalori penduduk Jawa Timur adalah model *Spatial Autoregressive (SAR)*.

3.2.2 Perhitungan Matriks Pembobot (*Queen contiguity*)

Pada penelitian ini menggunakan matriks pembobot *Queen Contiguity* yang disimbolkan dengan W_{ij} dan berukuran $(n \times n)$, dimana pada penelitian ini karena terdapat 38 kabupaten/kota maka matriks W_{ij} berukuran (38×38) . Berikut bentuk umum dan bobot dari matriks W_{ij} yang digunakan pada penelitian ini:

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} W_{1,1} & W_{1,2} & \dots & W_{1,38} \\ W_{2,1} & W_{2,2} & \dots & W_{2,38} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{n,1} & W_{n,2} & \dots & W_{38,38} \end{bmatrix} \text{ dimana Bobot } W_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika } i \text{ dan } j \text{ saling berdekatan/bersisian} \\ 0, & \text{untuk yang tidak berdekatan/bersisian} \end{cases}$$

3.2.3 Regresi Linier Berganda (RLB) dan *Spatial Autoregressive (SAR)*

Tabel 4. Perbandingan Nilai r^2 dan AIC pada Analisis RLB dan SAR

Hasil Uji	Jenis Analisis	
	RLB	SAR
<i>Adjusted R-squared</i>	0,752	0,851
<i>Akaike info criterion (AIC)</i>	450,273	440,529

Tabel 5. Perbandingan Hasil Uji Signifikansi dari Variabel Bebas pada Analisis RLB dan SAR

Variabel	Koefisien		Std. Error		t- Statistik		P Value	
	RLB	SAR	RLB	SAR	RLB	SAR	RLB	SAR
W_Kalori2022	-	-0,458	-	0,1026	-	-4,4622	-	0,000
Constant	3.416,48	4.571,05	415,71	409,63	8,218	11,159	0,000	0,000
X1 (Produksi Padi)	0,20	0,24	0,065	0,050	3,142	4,844	0,004	0,000
X2 (Pengeluaran Makanan)	1,33	1,25	0,138	0,106	9,593	11,750	0,000	0,000
X3 (% Kemiskinan)	-6,61	-11,77	5,233	4,037	-1,264	-2,917	0,215	0,004
X4 (Pengangguran)	-18,56	-24,90	9,670	7,387	-1,919	-3,371	0,064	0,001
X5 (IPM)	-28,28	-29,61	5,668	4,363	-4,990	-6,787	0,000	0,000

Tabel 6. Hasil Uji Dependensi dan Heterogenitas Spasial pada Analisis SAR

Hasil Uji	Analisis SAR	
	Nilai	P Value
<i>Breusch-Pagan test</i>	8,634	0,125
<i>Spatial Lag Dependence</i>	11,743	0,000

Hasil uji lain yang mendukung bahwa analisis *Spatial Autoregressive* (SAR) lebih cocok digunakan pada penelitian ini terlihat dari tabel 4 yang menunjukkan bahwa nilai *Adjusted R-squared* pada analisis SAR lebih besar senilai 0,851 dibandingkan pada analisis RLB hanya senilai 0,752. Artinya, jika menggunakan model analisis *Spatial Autoregressive* (SAR) maka ke 5 variabel bebas yang digunakan yakni produksi padi, pengeluaran makanan, kemiskinan, pengangguran dan IPM mampu menjelaskan variabel terikat (rata-rata konsumsi kalori) sebesar 85,1 persen dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan ke dalam model. Nilai *Adjusted R-squared* sebesar 85,1 persen dapat dikatakan tinggi sehingga ke 5 variabel bebas yang digunakan cukup baik untuk memprediksi variabel terikat yakni rata-rata konsumsi kalori [20].

Selain itu, pada tabel 4 juga menunjukkan Nilai *Akaike info criterion* (AIC) pada analisis SAR sebesar 440,529 yang lebih kecil dibandingkan nilai *Akaike info criterion* (AIC) pada analisis RLB yakni sebesar 450,273. Semakin kecil nilai AIC menandakan bahwa suatu model analisis lebih baik digunakan [21], sehingga dapat disimpulkan Analisis *Spatial Autoregressive* (SAR) lebih cocok digunakan pada penelitian ini dibandingkan analisis regresi linier berganda.

3.2.4 Persamaan Model *Spatial Autoregressive* (SAR) yang Terbentuk

Berdasarkan tabel 5 terlihat bahwa pada model analisis *Spatial Autoregressive* (SAR) semua variabel bebas signifikan berpengaruh terhadap variabel terikat (rata-rata konsumsi kalori), sehingga persamaan model *Spatial Autoregressive* (SAR) yang terbentuk adalah:

$$y_i = 4.571,05 - 0,458 \sum_{j=1, i \neq j}^{38} w_{ij}y_j + 0,24X_1 + 1,25X_2 - 11,77X_3 - 24,90X_4 - 29,61X_5 + \varepsilon$$

Interpretasi:

Tabel 6 menunjukkan bahwa pada Model Analisis *Spatial Autoregressive* (SAR) yang digunakan terdapat pengaruh ketergantungan spasial (*spatial dependency*) yang signifikan namun tidak terjadi heterogenitas spasial. Disamping itu, Tabel 5 menunjukkan hasil nilai koefisien lag sebesar -0,458 dengan nilai *p value* $0,00 < 0,05$ yang artinya efek spasial atau kewilayahan signifikan berpengaruh negatif terhadap rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur, ini berarti nilai rata-rata konsumsi kalori penduduk akan turun sebesar 0,458 kali rata-rata konsumsi kalori dari kabupaten/kota yang menjadi tetangga/bersinggungan/berdekatan langsung dengan daerah tersebut, dengan asumsi variabel lain bersifat tetap. Dengan kata lain, pola konsumsi kalori penduduk di suatu kabupaten/kota yang saling berdekatan cenderung berada dibawah standar AKG yakni 2100 kkal/kapita/hari.

Hasil pengolahan menunjukkan bahwa Nilai beta 1 sebesar 0,24 dengan nilai *p value* $0,00 < 0,05$ yang artinya produksi padi signifikan berpengaruh positif terhadap rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur. Setiap terjadi kenaikan satu satuan produksi padi (dalam ribuan ton) maka akan terjadi kenaikan rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur sebesar 0,24 kali. Hal ini menandakan bahwa padi atau beras masih menjadi konsumsi pangan utama dari penduduk Jawa Timur. Kemudian, jika dilihat hasil pada Nilai beta 2 sebesar 1,25 serta memberikan nilai *p value* $0,00 < 0,05$ yang artinya rata-rata pengeluaran makanan signifikan berpengaruh positif terhadap rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur. Setiap terjadi kenaikan satu satuan pengeluaran makanan (dalam ribu rupiah) maka akan terjadi kenaikan rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur sebesar 1,25 kali.

Hasil lain menunjukkan bahwa Nilai beta 3 sebesar -11,77 serta memberikan nilai *p value* $0,004 < 0,05$ yang artinya persentase kemiskinan signifikan berpengaruh negatif terhadap rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur. Setiap terjadi kenaikan satu satuan persentase kemiskinan maka akan terjadi penurunan rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur sebesar 11,77 kali. Hal ini disebabkan penduduk Jawa Timur yang tergolong kategori miskin akan mempunyai keterbatasan untuk mendapatkan akses terhadap konsumsi pangan yang sehat dan memenuhi standar gizi sehingga berdampak langsung terhadap kekurangan pemenuhan konsumsi kalori setiap harinya. Selain itu, Nilai beta 4 ternyata memberikan hasil sebesar -24,90 dengan nilai *p value* $0,001 < 0,05$ yang artinya persentase pengangguran signifikan berpengaruh negatif terhadap rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur. Setiap terjadi kenaikan satu satuan persentase kemiskinan maka akan terjadi penurunan rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur sebesar 24,90 kali. Pengangguran menyebabkan keterbatasan penduduk untuk mendapatkan akses konsumsi pangan yang sehat dan memenuhi standar gizi.

Nilai beta 5 sebesar -29,61 serta memberikan nilai *p value* $0,00 < 0,05$ yang artinya nilai IPM signifikan berpengaruh negatif terhadap rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur. Setiap terjadi kenaikan satu satuan nilai IPM maka akan terjadi penurunan rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur sebesar 29,61 kali. Hal ini dapat terjadi dikarenakan di Kabupaten/Kota yang mempunyai nilai IPM Tinggi pada umumnya mempunyai angka produksi padi yang rendah begitupun sebaliknya, hal tersebut dapat terlihat pada tabel 7. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara umum

Penduduk Jawa Timur khususnya di Kabupaten/Kota yang mempunyai nilai IPM tinggi masih mengkonsumsi Padi atau Beras sebagai sumber pangan utama sekaligus sumber utama dalam pemenuhan kalori.

Tabel 7. Keterkaitan antara Produksi Padi dengan Nilai IPM Tahun 2022

Kategori IPM	Kategori_Produksi			Total
	Produksi Padi <100 Ribu Ton	Produksi Padi >= 100 dan < 300 Ribu Ton	Produksi Padi >= 300 ribu ton	
IPM < 70	1	8	3	12
IPM >= 70 & < 80	6	7	9	22
IPM >= 80	3	1	0	4
Total	10	16	12	38

Berdasarkan hasil penelitian tingkat kecukupan gizi (TKG) kalori di Provinsi Jawa Timur di atas, maka dapat dikaitkan dengan beberapa teori dan hasil studi terdahulu antara lain: Teori Perilaku Rencana (*Theory of Planned Behavior*) yang dikembangkan oleh [22] mengindikasikan bahwa faktor sosial-ekonomi yang ditemukan signifikan memengaruhi TKG kalori, ternyata dapat berperan dalam pembentukan sikap, norma subjektif, dan persepsi kontrol terkait perilaku pemenuhan konsumsi pangan dan kecukupan gizi kalori penduduk Jawa Timur. Selain itu, Teori menurut [23] menjelaskan bahwa rendahnya TKG kalori berkaitan dengan belum terpenuhinya kebutuhan dasar fisiologis akan makanan sehat bagi sebagian penduduk Jawa Timur dalam Piramida Maslow. Sedangkan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh [24]–[26] mengonfirmasi bahwa pola ketergantungan spasial tingkat kecukupan gizi (TKG) kalori sejalan dengan pengaruh sosial-ekonomi antar wilayah. Artinya bahwa telah terjadi ketergantungan spasial tingkat kecukupan gizi (TKG) kalori antar wilayah serta ketergantungan spasial tersebut dipengaruhi oleh faktor sosial-ekonomi masing-masing wilayah.

4. Kesimpulan

Hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh ketergantungan atau efek spasial (*spatial dependency*) yang signifikan, serta memberikan nilai AIC yang lebih kecil dibandingkan RLB. Dengan demikian dapat diambil suatu kesimpulan bahwa model analisis yang lebih cocok digunakan pada penelitian ini adalah *Spatial Autoregressive* (SAR). Hasil uji parsial tes menunjukkan ke 5 variabel bebas yang digunakan yakni produksi padi, pengeluaran makanan, kemiskinan, pengangguran dan IPM signifikan berpengaruh terhadap tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur Tahun 2022. Terdapat efek negatif dari spasial yang artinya pola konsumsi kalori penduduk di suatu kabupaten/kota yang saling berdekatan cenderung berada dibawah standar AKG yakni 2100 kkal/kapita/hari. Selain itu produksi padi serta pengeluaran makanan berpengaruh positif sedangkan kemiskinan, pengangguran dan IPM berpengaruh negatif terhadap rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur Tahun 2022. Konsumsi padi atau beras masih menjadi sumber pangan dan energi yang utama dari Penduduk Jawa Timur. Hal ini menyebabkan kabupaten/kota yang mempunyai keterbatasan untuk mendapatkan akses terhadap konsumsi pangan khususnya padi/beras akan berdampak langsung terhadap kekurangan pemenuhan konsumsi kalori setiap harinya.

Oleh karena itu, diharapkan Pemerintah Daerah Provinsi maupun Kabupaten/Kota di Jawa Timur dapat lebih menggaungkan program diversifikasi pangan, yakni mengajak penduduk Jawa Timur untuk memberikan keanekaragaman/variasi terhadap makanan pokok yang dikonsumsi, agar tidak hanya terfokus pada satu jenis saja khususnya yang berasal dari padi atau beras. Hal ini sebagai alternatif sumber kalori lain yang dapat diperoleh selain dari padi, terutama bagi kabupaten/kota yang mempunyai angka produksi padi cukup rendah. Agar tingkat rata-rata konsumsi kalori penduduk Jawa Timur dapat memenuhi standar AKG yakni 2.100 kkal/kapita/hari, maka upaya yang dapat dilakukan adalah mengeluarkan dan menjalankan suatu kebijakan yang dapat mengurangi kemiskinan dan angka pengangguran. Pada penelitian yang akan datang diharapkan dapat menggunakan variabel lain ke dalam model analisis yang belum dicakup pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik, "Kajian Indikator Sustainable Development Goals (SDGs)," Jakarta, 2014.
- [2] E. Yuniarti and D. Lestari, "Perancangan dan Analisis Neraca Kalori Digital Makanan" *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. vol. 9, no. 2, pp. 165–174, 2022.
- [3] Kementerian Kesehatan, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. Jakarta, 2019, pp. 1–34. [Online]. Available: www.peraturan.go.id
- [4] Supriyanto, *Konsep Dasar Status Gizi Balita*. Jakarta: PT. Gramedia, 2012.
- [5] S. N. Aisyah et al., *Ekologi Pangan Dan Gizi Masyarakat*. Yogyakarta: CV. Mine, 2019. [Online]. Available: www.rcipress.rcipublisher.org
- [6] M. Adriani dan B. Wirjatmadi, *Pengantar Gizi Masyarakat*, 4th ed. Jakarta: Kencana, 2016.
- [7] S. Almatsier, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama., 2001.
- [8] D. Joo, K. M. Woosnam, C. S. Shafer, D. Scott, and S. An, "Considering Tobler's first law of geography in a tourism context," *Tour. Manag.*, vol. 62, pp. 350–359, Oct. 2017, doi: 10.1016/j.tourman.2017.03.021.
- [9] L. Anselin, *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers., 1988.
- [10] Si. Rachmawati and U. H. Pravika, "Analisis Pemenuhan Kebutuhan Kalori Berdasarkan Jenis Pekerjaan Pada Tenaga Kerja Di Area Tambang Bawah Tanah Pt X Indonesia" *Journal of Industrial Hygiene and Accupational Health*. Vol. 4, no. 2, pp. 9–21, May 2020, doi: 10.21111/jihoh.v4i2.3830.
- [11] W. A. Saputro and Y. Fidayani, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Angka Kecukupan Energi Rumah Tangga Petani Di Kabupaten Klaten," *Jurnal Ilmu Pertanian Tropis dan Subtropis*. vol. 5, no. 2, pp. 51–55, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.31002/vigor.v5i2.3039>.
- [12] E. Mardison, "Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Prevalensi Ketidacukupan Konsumsi Pangan Di Sumatera Barat Menggunakan Geoda," *Jurnal Ris. GIZI*, vol. 8, no. 1, pp. 60–66, May 2020, doi: 10.31983/jrg.v8i1.5662.
- [13] S. D. Permai, R. Jauri, and A. Chowanda, "Spatial autoregressive (SAR) model for

- average expenditure of Papua Province," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 157, pp. 537–542, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.09.011.
- [14] S. D. Permai and H. Tanty, "Linear regression model using bayesian approach for energy performance of residential building," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 135, pp. 671–677, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.08.219.
- [15] R. Nasir, S. Annas, and M. Nusrang, "Pemodelan dengan Spatial Autoregressive (SAR) pada Angka Putus Sekolah Bagi Anak Usia Wajib Belajar di Provinsi Sulawesi Selatan," *VARIANSI Journal Statistics Its Application on Teaching and Research*, vol. 3, no. 1, pp. 44–50, Sep. 2020, doi: 10.35580/variansiunm9358.
- [16] D. Rahmawati and H. Bimanto, "Perbandingan Spatial Autoregressive Model dan Spatial Error Model dalam Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Timur," *Journal Statistics dan Application*, vol. 5, no. 1, pp. 41–50, Jun. 2021, doi: 10.21009/JSA.05104.
- [17] I. Imelda, "Karakteristik dan Pola Konsumsi Pangan Rumah Tangga Masyarakat Kota Pontianak," *ETHOS (Jurnal Penelit. dan Pengabdian)*, vol. 6, no. 2, pp. 250–259, 2018, doi: 10.29313/ethos.v6i2.3441.
- [18] F. Rokhmah, L. Muniroh, and T. S. Nindya, "Hubungan Tingkat Kecukupan Energi Dan Zat Gizi Makro Dengan Status Gizi Siswi Sma Di Pondok Pesantren Al-Izzah Kota Batu," *Media Gizi Indones.*, vol. 11, no. 1, p. 94, 2017, doi: 10.20473/mgi.v11i1.94-100.
- [19] F. Pangerang and D. Adriansyah, "Pola konsumsi pangan rumah tangga masyarakat pesisir di Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara selama pandemi Covid-19: Studi kasus pada Desa Tanah Kuning dan Desa Mangkupadi," *Journal Tropic AgriFood*, vol. 4, no. 1, p. 1, Sep. 2022, doi: 10.35941/jtaf.4.1.2022.8334.1-8.
- [20] I. Ghozali, *Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS 23*, 8th ed. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2016.
- [21] J. E. Cavanaugh and R. H. Shumway, "A bootstrap variant of AIC for state-space model selection," *Stat. Sin.*, vol. 7, no. 2, pp. 473–496, 1997.
- [22] I. Ajzen, "The theory of planned behavior," *Organ. Behav. Hum. Decis. Process.*, vol. 50, no. 2, pp. 179–211, Dec. 1991, doi: 10.1016/0749-5978(91)90020-T.
- [23] A. H. Maslow, "A theory of human motivation.," *Psychol. Rev.*, vol. 50, no. 4, pp. 370–396, Jul. 1943, doi: 10.1037/h0054346.
- [24] L. H. Dekker, R. H. Rijns, D. Strijker, and G. J. Navis, "A spatial analysis of dietary patterns in a large representative population in the north of The Netherlands - the Lifelines cohort study," *International Journal Behavior Nutrition and Physical Activity*, vol. 14, no. 1, p. 166, 2017, doi: 10.1186/s12966-017-0622-8.
- [25] R. Zhao *et al.*, "Geographic Variations in Dietary Patterns and Their Associations with Overweight/Obesity and Hypertension in China: Findings from China Nutrition and Health Surveillance (2015–2017)," *Nutrients*, vol. 14, no. 19, 2022, doi: 10.3390/nu14193949.
- [26] L. Vu, A. Rammohan, and S. Goli, "The role of land ownership and non-farm livelihoods on household food and nutrition security in rural india," *Sustain.*, vol. 13, no. 24, pp. 1–22, 2021, doi: 10.3390/su132413615.