

## **Laju Pertumbuhan Ekonomi Akibat Pandemi Covid-19 Di Provinsi Jambi Dengan Regresi Spasial**

**Elizabet Sri Rezeki<sup>1</sup>, Gusmi Kholijah<sup>2\*</sup>, Niken Rarasati<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi

e-mail: [rezekielizabetsri@gmail.com](mailto:rezekielizabetsri@gmail.com)<sup>1</sup>, [gusmikholijah@unja.ac.id](mailto:gusmikholijah@unja.ac.id)<sup>2\*</sup>, [nikenrarasati@unja.ac.id](mailto:nikenrarasati@unja.ac.id)<sup>3</sup>

### **Abstrak**

Dampak Pandemi Covid-19 bagi berbagai aspek kehidupan terutama bidang ekonomi sangat membuat perubahan pada berbagai sektor kehidupan, termasuk bidang ekonomi yang hampir mengalami resesi ekonomi. Pertumbuhan bidang ekonomi secara nasional mengalami penurunan hingga mempengaruhi ekonomi daerah di Indonesia. Kontraksi terhadap pertumbuhan ekonomi juga terjadi di Provinsi Jambi. Daerah ini mengalami penurunan ekonomi sebesar 0,99%. Disampaikan bahwa pertumbuhan bidang ekonomi antar daerah dapat saling mempengaruhi dengan daerah lain. Salah satu indikator yang digunakan untuk penilaian bidang ekonomi adalah pertumbuhan ekonomi. Adanya pengaruh efek wilayah antar lokasi dengan variabel dependen dapat menggunakan analisis regresi spasial. Karakteristik efek suatu wilayah berpengaruh dengan wilayah lainnya pada tiap kabupaten/kota dalam Provinsi Jambi perlu pada pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi dapat dinilai dengan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) untuk setiap kabupaten/kota dapat dipengaruhi oleh jumlah kasus positif Covid-19 ( $X_1$ ), jumlah fasilitas kesehatan yang menanggulangi pasien Covid-19 ( $X_2$ ), jumlah pelaku UMKM ( $X_3$ ), pendapatan per kapita di tiap kabupaten/kota ( $X_4$ ), dan upah minimum kabupaten/kota ( $X_5$ ). Pada penelitian diperoleh model regresi terbaik yaitu model Spatial Autoregressive (SAR) yang memiliki nilai koefisien determinasi sebesar 99,6877%. Hasil ini menunjukkan bahwa hanya satu variabel yang tidak signifikan yaitu jumlah fasilitas Kesehatan.

**Kata kunci:** Covid-19, Laju Pertumbuhan Ekonomi, Spasial Autoregressive

### **Abstract**

*The impact of the Covid-19 Pandemic on various aspects of life, especially the economic sector, has greatly changed various sectors of life, including the economic sector which is almost experiencing an economic recession. Growth in the national economy has decreased, affecting the regional economy in Indonesia. A contraction in economic growth also occurred in Jambi Province. This area experienced an economic decline of 0.99%. It was conveyed that the growth of the economic sector between regions can influence each other with other regions. One of the indicators used for assessing the economic sector is economic growth. The influence of regional/spatial effects between locations with the dependent variable can use spatial regression analysis. Characteristics of the effect of an area that influences other regions in each district/city in Jambi Province is necessary for economic growth. Economic growth can be assessed by Gross Regional Domestic Product (GRDP) for each district/city, which*

*can be influenced by the number of positive cases of Covid-19 ( $X_1$ ), the number of health facilities treating Covid-19 patients ( $X_2$ ), the number of Micro, Small and Medium Enterprises (MSME) actors ( $X_3$ ), income per capita in each district/city ( $X_4$ ), and district/city minimum wage ( $X_5$ ). In this study, the best regression model was obtained, namely the Spatial Autoregressive (SAR) model which had a coefficient of determination of 99.6877%. These results indicate that only one variable is not significant, namely the number of health facilities.*

**Keywords:** Covid-19, Economic Growth Rate, Spatial Autoregressive.

## PENDAHULUAN

Wabah virus Covid-19 ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization*) pada tahun 2020 sebagai pandemi global (Dong et al., 2020). Dampak dari pandemi memberikan efek pada berbagai bidang kehidupan, salah satunya bidang ekonomi. Menteri Keuangan Republik Indonesia menyampaikan bahwa Indonesia mengalami kenaikan hutang sebesar 41%, dengan posisi saat sebelum pandemi sebesar 10,8%. Hal ini mengakibatkan posisi Indonesia masuk dalam 10 besar negara yang memiliki total pinjaman luar negeri tertinggi versi Bank Dunia pada kurun waktu 2019 dan 2020.

Akibatnya Indonesia juga mengalami penurunan ekonomi sebesar 2,19% pada Triwulan IV-2020 bila dibandingkan dengan Triwulan IV-2019. Total pertumbuhan ekonomi Indonesia Tahun 2020 dibandingkan dengan Tahun 2019 mengalami penurunan sebesar 2,07% (BPS, 2021b).

Upah minimum menjadi salah satu penyebab yang mempengaruhi laju pertumbuhan ekonomi. Berdasarkan hasil penelitian oleh Putra (2018), Upah minimum regional juga mempengaruhi pendapatan per kapita. Bank Dunia menyampaikan bahwa kejadian pandemi mengakibatkan adanya penurunan pendapatan per kapita hampir di seluruh negara, termasuk Indonesia. Indonesia mengalami penurunan pendapatan per kapita sebesar US\$4.050 pada tahun 2019 dan menjadi US\$3.870 pada tahun 2020 (Kemenkeu, 2021). Pendapatan per kapita merupakan faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan ekonomi juga.

Adanya pembatasan kegiatan sosial dan ekonomi dapat juga mengakibatkan nilai Pendapatan Asli Daerah (PAD) merosot. Kementerian Keuangan menyampaikan bahwa pendapatan asli daerah turun sebesar Rp 33,88 triliun atau 14,85% sampai 31 Oktober 2020 dibandingkan periode yang sama tahun sebelumnya (Fauzia, 2020). Berdasarkan Laporan Pertanggungjawaban Gubernur Jambi tahun 2020, disampaikan bahwa pendapatan daerah Provinsi Jambi mengalami penurunan dengan adanya pemotongan dana perimbangan oleh pusat dan mengakibatkan penurunan PAD. Penurunan PAD memberikan efek terhadap pertumbuhan perekonomian di Provinsi Jambi. Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu faktor yang digunakan dalam rancangan dan penilaian pada pembangunan dalam

bidang ekonomi. Adapun indikator yang menjadi penilaian pertumbuhan ekonomi yaitu; jumlah kasus positif *Covid-19*, fasilitas kesehatan yang menanggulangi kasus *Covid-19*, jumlah pelaku UMKM, pendapatan per kapita kabupaten/kota dan upah minimum kabupaten/kota.

Regresi spasial dapat digunakan untuk menganalisis pengaruh lokasi antar daerah yang dianggap dapat terpengaruh oleh variabel dependen. Pembuatan model pada regresi spasial dapat dilakukan dengan penambahan matriks spasial/*contiguity* ( $W$ ) yang didapatkan dari posisi kedekatan antar lokasi dalam objek pengamatan (A. S. Fotheringham et al., 2002). Adanya pengaruh matriks  $W$  bisa dilakukan pada variabel dependen (parameter koefisien regresinya dapat disimbolkan dengan  $\rho$ ). Jika efeknya hanya terhadap parameter  $\rho$  maka model disebut model *Spatial Autoregressive Regression* (SAR). Pemodelan pertumbuhan ekonomi di tiap lokasi kabupaten/kota di Provinsi Jambi perlu memasukkan efek spasial ke dalamnya, hal ini disebabkan oleh karakteristik wilayah suatu daerah dapat mempengaruhi daerah di sekitarnya (Kholijah et al., 2023). Oleh karena itu, analisis regresi spasial digunakan untuk penentuan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di kabupaten/kota di Provinsi Jambi.

## METODE PENELITIAN

### 1. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai produk domestik regional bruto (PDRB) di Provinsi Jambi yang diperoleh dari data Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi, Kementerian Keuangan Ditjen Perbendaharaan Kantor Wilayah Provinsi Jambi, Dinas Koperasi dan UKM Provinsi Jambi, Satuan Gugus Tugas Penanganan (Satgas) Covid-19 Provinsi Jambi dan <https://corona.jambiprov.go.id/v2/>. Data yang digunakan merupakan data pada Kuartal-IV pada tahun 2020. Data tersebut diambil dari 11 Kabupaten/Kota yang berada di Provinsi Jambi, yaitu; Kota Jambi, Kabupaten Kerinci, Kota Sungai Penuh, Kabupaten Bungo, Kabupaten Tebo, Kabupaten Merangin, Kabupaten Batanghari, Kabupaten Muaro Jambi, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, dan Kabupaten Sarolangun. Adapun variabel penelitian disajikan dalam tabel berikut ini:

**Tabel 1. Definisi Variabel Penelitian**

No	Variabel Penelitian	Definisi	Skala Data	Satuan
1.	Pertumbuhan ekonomi ( $Y_1$ )	Percentase nilai Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Jambi	Rasio	%
2.	Jumlah kasus positif <i>Covid-19</i> ( $X_1$ )	Banyaknya penderita Covid-19 untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Jambi	Rasio	Jiwa

3.	Fasilitas kesehatan ( $X_2$ )	Banyaknya fasilitas Kesehatan yang menangani kasus <i>covid-19</i> untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Jambi	Rasio	Unit
4.	UMKM ( $X_3$ )	Jumlah pelaku UMKM untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Jambi	Rasio	Unit
5.	Pendapatan per kapita ( $X_4$ )	Jumlah pendapatan per kapita untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Jambi	Rasio	Rupiah
6.	Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK) ( $X_5$ )	Jumlah upah minimum kabupaten/kota untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Jambi	Rasio	Rupiah

Sedangkan Struktur data penelitian dapat disajikan sebagai berikut ini:

Tabel 2. Struktur Data Penelitian

Kabupaten /Kota	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$	...	$X_5$
1	$Y_{1.1}$	$X_{1.1}$	$X_{1.2}$	$X_{1.3}$	...	$X_{1.5}$
2	$Y_{2.1}$	$X_{2.1}$	$X_{2.2}$	$X_{2.3}$	...	$X_{2.5}$
3	$Y_{3.1}$	$X_{3.1}$	$X_{3.2}$	$X_{3.3}$	...	$X_{3.5}$
4	$Y_{4.1}$	$X_{4.1}$	$X_{4.2}$	$X_{4.3}$	...	$X_{4.5}$
5	$Y_{5.1}$	$X_{5.1}$	$X_{5.2}$	$X_{5.3}$	...	$X_{5.5}$
:	:	:	:	:	:	:
11	$Y_{11.1}$	$X_{11.1}$	$X_{11.2}$	$X_{11.3}$	...	$X_{11.5}$

## 2. Tahapan Penyelesaian Data

Data dianalisis menggunakan analisis regresi spasial, langkah – langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Mengeksplorasi peta tematik dari data yang digunakan
- Mendeskripsikan data penelitian
- Menentukan model regresi menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) dan melakukan pengujian parameter dengan uji *F* dan uji *t*.
- Melakukan uji asumsi klasik pada data penelitian. Adapun uji asumsi klasik yang digunakan diantaranya; Uji Normalitas, Uji Heteroskedastisitas, dan Uji Multikolinearitas.
- Menentukan matriks pembobot spasial  $C$  dengan metode *Queen Contiguity*.  $c_{ij}$  bernilai 1 jika lokasi bersinggungan sisi dan sudut dengan lokasi amatan, dan bernilai 0 untuk lokasi lainnya.
- Melakukan Uji Moran's I untuk melihat autokorelasi spasial secara keseluruhan pada data. Adapun hipotesis yang digunakan yaitu :
- $H_0: I = 0$  tidak terdapat autokorelasi antar lokasi
- $H_1: I \neq 0$  terdapat autokorelasi antar lokasi
- Statistik uji pada persamaan dengan kriteria keputusan  $H_0$  ditolak jika  $|Z_{hitung}| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$  atau  $p - value < \alpha$ . Kesimpulan: apabila  $H_0$  ditolak berarti terdapat autokorelasi spasial.

- j. Menguji efek spasial yaitu uji dependensi spasial dilakukan dengan Uji *Lagrange Multiplier* (LM), serta uji keragaman spasial dilakukan dengan Uji *Breusch-Pagan Test* (BP test).
- 1) Uji *Lagrange Multiplier* (LM) dilakukan pada lag dan error. Bentuk hipotesis yang digunakan saat uji *Lagrange Multiplier* lag yaitu :
 
$$H_0: \rho = 0$$
 tidak terdapat autokorelasi spasial lag
 
$$H_1: \rho \neq 0$$
 terdapat autokorelasi spasial lag
 Statistik uji pada persamaan dan kriteria keputusan:  $H_0$  ditolak jika  $LM_\rho > \chi^2_{(1;1-\alpha)}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$ . Kesimpulan: apabila  $H_0$  ditolak, maka terdapat autokorelasi spasial lag
 Bentuk hipotesis yang digunakan saat uji *Lagrange Multiplier* error yaitu:
 
$$H_0: \lambda = 0$$
 tidak terdapat autokorelasi spasial pada error
 
$$H_1: \lambda \neq 0$$
 terdapat autokorelasi spasial pada error
 Statistik uji yang digunakan dan Kriteria keputusan :  $H_0$  ditolak jika  $LM_\lambda > \chi^2_{(1;1-\alpha)}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$ . Kesimpulan: apabila  $H_0$  ditolak jika terdapat autokorelasi spasial pada error
  - 2) Bentuk hipotesis yang digunakan saat uji *Breusch-Pagan Test* (BP test) yaitu:
 
$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

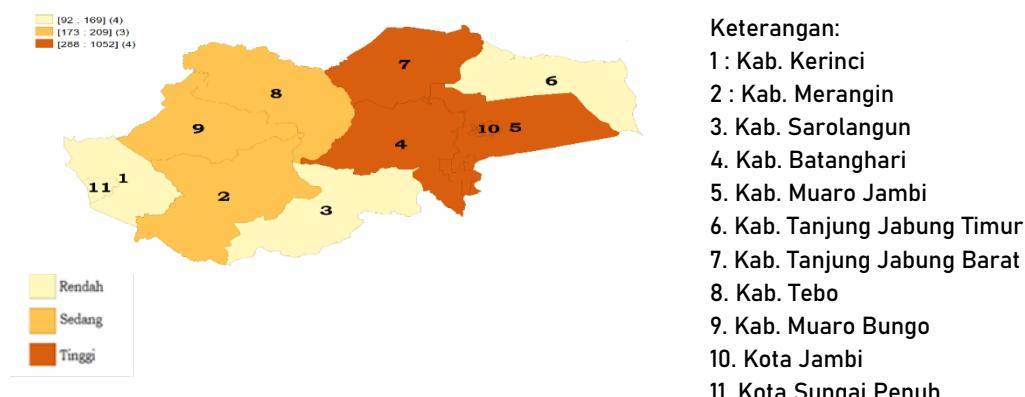
$$H_1: \text{Minimal ada satu } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$
 Statistik uji yang digunakan dan kriteria keputusan :  $H_0$  ditolak jika  $BP > \chi^2_{k-1}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$ . Kesimpulan: apabila  $H_0$  ditolak maka terdapat heteroskedastisitas spasial.
- k. Menentukan model regresi spasial dengan tahapan yang dilakukan sebagai berikut ini:
- 1) Matriks pembobot  $C$  yang terbentuk dengan metode *Queen Contiguity*, anggotanya  $c_{ij}$  bernilai 0 dan 1. Selanjutnya distandarisasi baris untuk mendapatkan matriks pembobot spasial  $W$ .
  - 2) Menentukan pendugaan parameter, uji signifikansi parameter dengan uji *wald*. Bentuk hipotesis yang digunakan saat uji wald yaitu:
 
$$H_0: \theta = 0$$

$$H_1: \theta \neq 0$$
 Statistik uji yang digunakan yaitu pada persamaan dan Kriteria keputusan :  $H_0$  ditolak jika nilai  $|W| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$ . Kesimpulan: apabila  $H_0$  ditolak maka terdapat pengaruh parameter  $\beta_j$  terhadap model regresi spasial
  - 3) Memilih model terbaik antara model regresi biasa dan regresi spasial menggunakan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ), AIC, dan log likelihood.
- l. Melakukan interpretasi dan kesimpulan dari model yang diperoleh.
- m. Membuat peta tematik dari prediksi pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jambi dengan bantuan perangkat lunak spasial.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Deskripsi

Provinsi Jambi tak luput dari serangan Virus Covid-19. Kasus terbanyak ditemukan di daerah Kota Jambi yaitu sebanyak 1052 kasus. Kemudian disusul oleh Kabupaten Muaro Jambi sebanyak 346 kasus. Kabupaten Tanjung Jabung Timur menjadi daerah dengan jumlah kasus positif terendah yaitu sebanyak 92 kasus. Kasus Covid-19 yang terjadi di daerah-daerah Provinsi Jambi dapat dikategorikan menjadi tiga kategori menurut jumlah kasus positif yang terjadi, yaitu daerah dengan jumlah kasus tinggi, sedang maupun rendah. Klasifikasi daerah berdasarkan jumlah kasus Covid-19 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Peta Persebaran Kasus Positif Covid-19 di Provinsi Jambi pada Tahun 2020

Berdasarkan **Gambar 1**, daerah dengan kasus positif tinggi di antaranya Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Kabupaten Batanghari, Kabupaten Muaro Jambi dan Kota Jambi. Daerah dengan kasus positif sedang yaitu kabupaten Merangin, Kabupaten Tebo, dan Kabupaten Bungo. Kemudian daerah dengan kasus positif rendah meliputi Kabupaten Kerinci, Kota Sungai Penuh, Kabupaten Sarolangun, dan Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Daerah dengan kategori yang sama cenderung berdekatan satu sama lain sehingga terlihat membentuk kelompok.

Pandemi Covid-19 yang berlangsung sepanjang tahun 2020 menyebabkan laju pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jambi menurun. semua daerah di Provinsi Jambi mengalami penurunan pertumbuhan ekonomi. Kota Jambi yang merupakan daerah dengan kasus positif Covid-19 terbanyak mengalami penurunan laju pertumbuhan ekonomi paling drastis yaitu sebesar 8.96%. Kabupaten Batanghari pada tahun 2019 mengalami pertumbuhan ekonomi tertinggi yaitu sebesar 5,07%, pada tahun 2020 mengalami penurunan -0.39%. Daerah dengan jumlah kasus positif rendah juga mengalami penurunan pertumbuhan ekonomi. Kabupaten Tanjung Jabung Timur dengan jumlah kasus positif terendah mengalami penurunan pertumbuhan ekonomi sebesar 8,13%. Hal ini menunjukkan bahwa pandemi Covid-19 memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi. Adapun peta persebaran laju pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jambi pada tahun 2020 pada setiap kabupaten/kota dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Peta Tematik PDRB Provinsi Jambi Sumber: data diolah, 2022

Rata-rata laju pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jambi sebesar -0,3355% dengan nilai minimum -3,96% dan maksimum 3,86%. Adapun rata-rata jumlah kasus positif Covid-19 yang terjadi di Provinsi Jambi pada tahun 2020 sebanyak 281 kasus, dengan kejadian terbanyak sebesar 1052 kasus dan kasus paling rendah sebanyak 92 kasus. Rata-rata jumlah fasilitas kesehatan yang dikhususkan untuk menangani kasus Covid-19 di Provinsi Jambi yaitu sebanyak empat lokasi, dan paling sedikit terdapat satu lokasi fasilitas kesehatan yang menangani masalah penyebaran Virus Covid-19.

### Model Regresi Linear Berganda

Estimasi parameter regresi linear berganda dilakukan dengan menggunakan metode *ordinary least square*. Model regresi yang baik harus memenuhi uji keseluruhan variabel dan uji masing-masing variabel. Uji keseluruhan variabel dilakukan dengan uji statistik *F* dan uji masing-masing variabel dilakukan dengan uji statistik *t*.

### Uji Keseluruhan Variabel

Uji keseluruhan variabel dapat dilakukan untuk melihat pengaruh seluruh variabel independen secara simultan terhadap variabel dependen. Berikut adalah tabel analisis variansi yang terbentuk. Adapun hipotesisnya yaitu:

#### 1. Hipotesis:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$  (seluruh variabel independen secara simultan tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

$H_1: \beta_j \neq 0 ; j = 1, 2, \dots, k$  (seluruh variabel independen secara simultan berpengaruh terhadap variabel dependen)

#### 2. Taraf Signifikansi: $\alpha = 0,05$

#### 3. Statistik uji: $F_{hitung} = \frac{MSR}{MSE}$ dengan:

$$MSR = \frac{SSR}{k}$$

$$MSE = \frac{SSE}{n-k-1} \text{ (Kusumawardhani dkk., 2021)}$$

*SSR* : jumlah kuadrat regresi

*SSE* : jumlah kuadrat *error*

4. Kriteria keputusan:  $H_0$  ditolak jika  $F_{hitung} > F_{(\alpha;k;n-k-1)}$  atau  $sig.< 0,05$
5. Kesimpulan: apabila  $H_0$  ditolak maka seluruh variabel independen secara simultan berpengaruh terhadap variabel dependen.

Hasil perhitungan analisis variansi tersaji dalam tabel berikut.

Tabel 3. Analisis Variansi

	<i>Sum of Squares</i>	df	<i>Mean Square</i>	F	<i>Sig.</i>
<i>Regression</i>	39,952	5	7,990	5,675	0,040
<i>Residual</i>	7,041	5	1,408		
<i>Total</i>	46,993	10			

Berdasarkan **Tabel 3**, nilai  $F_{hitung}$  yang diperoleh sebesar 5,67. Nilai  $F_{(0,05;5;5)}$  dengan  $\alpha = 0,05$  yaitu 5,05. Sehingga nilai  $F_{hitung} > F_{(0,05;5;5)}$  ( $5,67 > 5,05$ ). Selanjutnya, nilai signifikansi yang diperoleh berdasarkan hasil pada **Tabel 3**, yaitu sebesar 0,04, dengan demikian nilai  $sig.< \alpha$ . Karena  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  atau  $sig.<\alpha$ , maka dapat ditarik kesimpulan bahwa  $H_0$  ditolak. Artinya, seluruh variabel independen jumlah kasus positif Covid-19 ( $X_1$ ), jumlah fasilitas Kesehatan ( $X_2$ ), jumlah pelaku UMKM ( $X_3$ ), pendapatan per kapita ( $X_4$ ), dan Upah Minimum Kabupaten/kota (UMK) ( $X_5$ ), secara bersama-sama atau simultan berpengaruh terhadap variabel dependen laju pertumbuhan ekonomi ( $Y$ ).

#### Uji Masing-Masing Variabel

Uji masing variabel dilakukan untuk melihat pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Uji masing-masing variabel dilakukan menggunakan uji  $t$ . Adapun hipotesis uji  $t$  yaitu:

1. Hipotesis:

$H_0: \beta_j = 0$  (variabel independen  $j$  tidak berpengaruh secara individual terhadap variabel dependen)

$H_1: \beta_j \neq 0$  (variabel independen  $j$  berpengaruh secara individual terhadap variabel dependen) dengan  $j = 1, 2, \dots, k$

2. Taraf Signifikansi :  $\alpha = 0,05$

3. Statistik uji :  $t_{hitung} = \frac{\beta_j}{s(\beta_j)}$

dengan:

$\beta_j$  : koefisien regresi variabel  $k$

$s(\beta_j)$  : standar *error* koefisien regresi variabel  $k$

4. Kriteria keputusan:  $H_0$  ditolak jika  $|t_{hitung}| > t_{(\frac{\alpha}{2}, n-k-1)}$  atau  $sig. < \alpha$

5. Kesimpulan: Apabila  $H_0$  ditolak maka variabel independen secara individual memiliki pengaruh terhadap variabel dependen.

**Tabel 4. Estimasi parameter regresi linear berganda**

Variabel	Koefisien	$t_{hitung}$	Probabilitas
Konstanta	-6,16638	-1,8015	0,13150
$X_1$	-0,00434009	-1,15917	0,29873
$X_2$	-0,179735	-0,87166	0,42327
$X_3$	$-5,73055 \times 10^{-5}$	-2,28244	0,07132
$X_4$	$-2,89316 \times 10^{-8}$	-1,59135	0,17241
$X_5$	$4,68438 \times 10^{-6}$	3,05679	0,02821

Berdasarkan hasil yang tertera pada **Tabel 4**, diperoleh juga nilai  $R^2$  sebesar 85%. Artinya, sebesar 85% variasi dari variabel dependen Y dapat dijelaskan oleh kelima variabel independen  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ . Sedangkan sisanya sebesar 15% dijelaskan oleh faktor lain di luar model regresi. Model regresi linear yang terbentuk yaitu:  $\hat{y} = -6,16638 + 4,68438 \times 10^{-6}X_5'$

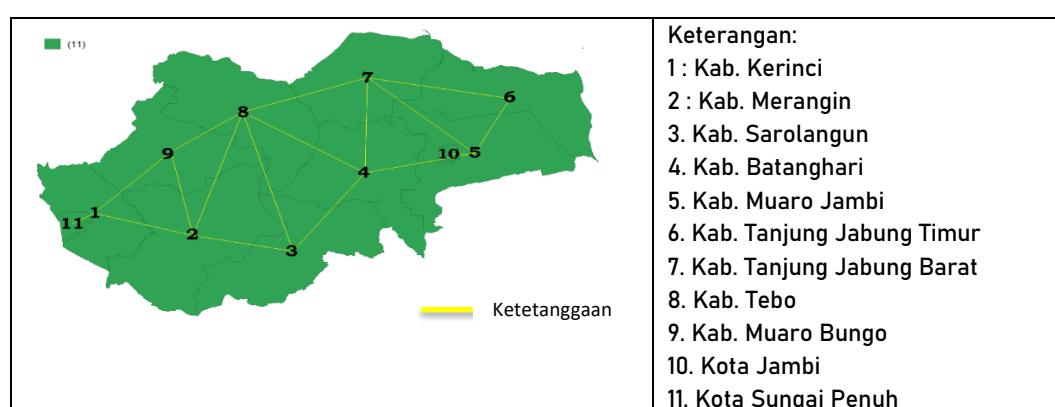
#### Model Regresi Linear Berganda Hasil Transformasi

Model regresi yang telah diperoleh sebelumnya ternyata melanggar salah satu asumsi klasik, yaitu asumsi heteroskedastisitas. Olehkarena itu, perlu dilakukan penanganan. Penanganan dilakukan dengan transformasi data. Transformasi dilakukan dengan mengkuadratkan variabel dependen. Model regresi linear berganda yang terbentuk setelah dilakukan proses transformasi yaitu:

$$\hat{y}^2 = -10,106 + 0,013X_1 + 0,0003 X_3 - 7,529 \times 10^{-8}X_4 + 4,988 \times 10^{-6}X_5$$

#### Matriks Pembobot Spasial

Matriks pembobot spasial dibentuk sebelum dilakukan analisis regresi spasial. Pembentukan matriks pembobot spasial dilakukan dengan metode *Queen Contiguity*. Graf ketetanggan yang terbentuk dapat dilihat pada **Gambar 3**.

**Gambar 31. Peta Ketetanggan Daerah di Provinsi Jambi**

Matriks pembobot spasial kontiguitas yang terbentuk yaitu,

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Matriks pembobot yang telah distandarisasi yaitu,

$$W = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{3} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3} & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{3} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{4} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{4} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{5} & \frac{1}{5} & \frac{1}{5} & 0 & 0 & \frac{1}{5} & 0 & \frac{1}{5} & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{3} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

#### *Uji Moran's*

Adapun hipotesis uji Moran's , yaitu:

**Hipotesis :**

$H_0: I = 0$  tidak terdapat autokorelasi antar lokasi

$H_1: I \neq 0$  terdapat autokorelasi antar lokasi

**Statistik uji :**

$$Z_{hitung} = \frac{I - I_0}{\sqrt{Var(I)}}$$

Kriteria keputusan :  $H_0$  ditolak jika  $|Z_{hitung}| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$  atau  $p-value < \alpha$

Kesimpulan: apabila  $H_0$  ditolak berarti terdapat autokorelasi spasial.

Tabel 5. Uji Moran's I

$Z_{hitung}$	$p-value$
-7,63122	0,00019

Berdasarkan hasil perhitungan pada **Tabel 5**, diperoleh nilai  $|Z_{hitung}| = 3,7312$ . Nilai  $Z_{0,025}$  yaitu 1,96. Dengan demikian  $|Z_{hitung}| > Z_{0,025}$ , dan nilai  $p-value$  sebesar 0,00019  $< 0,05$ . Dapat ditarik kesimpulan bahwa  $H_0$  ditolak, terdapat autokorelasi spasial.

#### Uji Efek Spasial

Uji efek spasial terbagi atas dua, yaitu uji dependensi spasial dan uji heteroskedastisitas spasial. Adapun hasil pengujian efek spasial adalah sebagai berikut.

#### Uji Lagrange Multiplier

Pemilihan model spasial yang dilakukan dengan uji LM sebagai identifikasi awal. Langrange Multiplier digunakan untuk mendeteksi dependensi spasial dengan lebih spesifik yaitu dependensi *lag*, *error* atau keduanya (*lag dan error*). Hasil pengujian LM disajikan pada **Tabel** berikut:

Tabel 6. Uji Lagrange Multiplier

	Nilai	Probabilitas
<i>Lagrange Multiplier Lag</i>	12,4617	0,00042
<i>Lagrange Multiplier Error</i>	1,5274	0,21650

#### Uji lagrange multiplier lag.

Uji *Langrange Multiplier* (*lag*) bertujuan untuk mengidentifikasi adanya keterkaitan antar kabupaten/kota.

Hipotesis :

$H_0: \rho = 0$  tidak terdapat autokorelasi spasial lag

$H_1: \rho \neq 0$  terdapat autokorelasi spasial lag

Statistik uji :

$$LM_\rho = \frac{\left[ \frac{\varepsilon^t W y}{\frac{\varepsilon^t \varepsilon}{n}} \right]^2}{D}$$

Kriteria keputusan :  $H_0$  ditolak jika  $LM_\rho > X^2_{(1;1-\alpha)}$  atau  $p-value < \alpha$ .

Kesimpulan: apabila  $H_0$  ditolak, maka terdapat autokorelasi spasial lag.

Berdasarkan **Tabel 6** dapat diketahui bahwa nilai probabilitas dari *Langange Multiplier* (*lag*) sebesar 0,00042 dan lebih kecil dari 0,05. Kemudian nilai  $LM_\rho = 12,4617$  dan nilai  $X^2_{(1;0,05)}$  sebesar 3,8415. Sehingga  $LM_\rho > X^2_{(1;0,05)}$  dan dapat ditraik

kesimpulan bahwa  $H_0$  ditolak, artinya terdapat autokorelasi spasial lag sehingga perlu dilanjutkan ke pembuatan *Spatial Autoregressive Model* (SAR).

#### *Uji lagrange multiplier error.*

Hipotesis :

$H_0: \lambda = 0$  tidak terdapat autokorelasi spasial pada *error*

$H_1: \lambda \neq 0$  terdapat autokorelasi spasial pada *error*

Statistik uji:

$$LM_\lambda = \frac{\left[ \frac{\varepsilon^T W \varepsilon}{\varepsilon^T \varepsilon} \right]^2}{tr(W^T W + WW)}$$

Kriteria keputusan:  $H_0$  ditolak jika  $LM_\lambda > \chi^2_{(1;1-\alpha)}$  atau *p-value* <  $\alpha$

Kesimpulan: apabila  $H_0$  ditolak maka terdapat autokorelasi spasial pada *error*. Nilai probabilitas dari *Langange Multiplier(error)* sebesar 0,2165 dan lebih besar dari 0,05. Kemudian nilai  $LM_\lambda = 1,5274$ , hal ini berarti  $LM_\lambda < \chi^2_{(1;0,05)}$ . Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa  $H_0$  diterima, artinya tidak terdapat autokorelasi spasial pada *error* sehingga kasus ini tidak perlu dilanjutkan dalam pembuatan *Spatial Error Model* (SEM).

#### *Uji Breusch-Pagan*

Uji *Breusch-Pagan* digunakan untuk mendekripsi heteroskedastisitas spasial.

Adapun hipotesisnya:

Hipotesis :

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma^2$

$H_1: \text{Minimal ada satu } \sigma_1^2 \neq \sigma^2$

Statistik uji :

$$BP = \frac{1}{2} f^T Z (Z^T Z)^{-1} Z^T f \sim \chi_k^2$$

Kriteria keputusan :  $H_0$  ditolak jika  $BP > \chi^2_{k-1}$  atau *p - value* <  $\alpha$ . Kesimpulan:  $H_0$  ditolak berarti heteroskedastisitas spasial.

Tabel 7. Hasil Uji Breusch-Pagan

Nilai Breusch-Pagan	Probabilitas
7,4155	0,19153

Berdasarkan Tabel 7, nilai  $BP = 7,4155$  dan nilai  $\chi^2_4$  sebesar 9,4877. Artinya  $BP < \chi^2_4$ , kemudian nilai probabilitasnya sebesar 0,19153 yang artinya lebih besar dari 0,05. Oleh sebab itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa  $H_0$  diterima, artinya tidak terdapat gejala heteroskedastisitas spasial.

#### Model SAR

Setelah model OLS dan matriks pembobot spasial didapatkan, langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis regresi spasial. Berdasarkan hasil pengujian efek spasial, metode analisis regresi spasial yang dapat digunakan yaitu metode *Spatial Autoregressive Model* (SAR). Adapun hasil estimasi parameter pada model SAR yang diperoleh tersaji berikut ini:

**Tabel 8. Hasil estimasi parameter SAR**

Variabel	Koefisien	Probabilitas
$W_y$	-0,332591	0,00000
Konstanta	-17,8007	0,00000
$X_1$	0,00668007	0,00000
$X_2$	0,12361	0,07737
$X_3$	0,000325081	0,00000
$X_4$	$-4,181 \times 10^{-8}$	0,00000
$X_5$	$8,82529 \times 10^{-6}$	0,00000

$R^2 = 99,6877\%$

Berdasarkan **Tabel 8** menunjukkan bahwa nilai  $R^2$  sebesar 99,6877%, artinya model tersebut dapat menjelaskan keragaman variabel dependen laju pertumbuhan ekonomi (PDRB) sebesar 99,6877% dan sisanya sebesar 0,3123% dijelaskan oleh faktor lain di luar model.

#### Uji Signifikansi Parameter Regresi Spasial

Setelah dilakukan estimasi parameter model SAR, selanjutnya akan dilakukan Uji Wald untuk melihat pengaruh masing-masing variabel independen secara individu terhadap variabel dependen. Adapun hipotesis Uji Wald, yaitu:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0, \quad j = 1, 2, \dots, k$$

Statistik Uji Wald (W) :

$$W = \frac{\hat{\theta}}{se(\hat{\theta})}$$

Kriteria keputusan :  $H_0$  ditolak jika nilai  $|W| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$  atau  $p - value < \alpha$ . Kesimpulan: apabila  $H_0$  ditolak maka terdapat pengaruh parameter  $\beta_j$  terhadap model regresi spasial.

**Tabel 9. Hasil Signifikansi Parameter Regresi Spasial**

	Koefisien	Std Error	Wald	Probabilitas
$X_1$	0.00668007	0.00144571	4.620615476	0,00000
$X_2$	0.12361	0.0699889	1.766137202	0,07737
$X_3$	0.000325081	1.10545E-05	29.40711927	0,00000
$X_4$	-4.181E-08	7.13337E-09	-5.86118483	0,00000
$X_5$	8.82529E-06	7.01289E-07	12.5843839	0,00000

Berdasarkan hasil uji signifikansi parameter regresi spasial pada **Tabel 9** diperoleh:

1. Variabel jumlah kasus positif Covid-19 ( $X_1$ ) memiliki nilai  $|Wald| = 4,62$  sehingga nilai  $|Wald| > Z_{0,025}$ , kemudian nilai  $p-value$  sebesar 0,0000 yang berarti lebih kecil dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak, artinya variabel  $X_1$  berpengaruh signifikan terhadap model spasial.

2. Variabel jumlah fasilitas kesehatan ( $X_2$ ) memiliki nilai  $|Wald| = 1,76$  sehingga nilai  $|Wald| < Z_{0,025}$ , kemudian nilai *p-value* sebesar 0,0773 yang berarti lebih besar dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima, artinya variabel  $X_2$  tidak berpengaruh secara signifikan terhadap model spasial.
3. Variabel jumlah pelaku UMKM ( $X_3$ ) memiliki nilai  $|Wald| = 29,4$  sehingga nilai  $|Wald| > Z_{0,025}$ , kemudian nilai *p-value* sebesar 0,0000 yang berarti lebih kecil dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak, artinya variabel  $X_1$  berpengaruh signifikan terhadap model spasial.
4. Variabel pendapatan per kapita ( $X_4$ ) memiliki nilai  $|Wald| = 5,86$  sehingga nilai  $|Wald| > Z_{0,025}$ , kemudian nilai *p-value* sebesar 0,0000 yang berarti lebih kecil dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak, artinya variabel  $X_1$  berpengaruh signifikan terhadap model spasial.
5. Variabel UMK ( $X_5$ ) memiliki nilai  $|Wald| = 12,58$  sehingga nilai  $|Wald| > Z_{0,025}$ , kemudian nilai *p-value* sebesar 0,0000 yang berarti lebih kecil dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak, artinya variabel  $X_1$  berpengaruh signifikan terhadap model spasial.

Sehingga diperoleh model SAR yaitu :

$$\hat{y} = -17,8007 - 0,332591 \sum_{j=1, i \neq j}^n W_{ij} y_j + 0,00668007 X_1 + 0,000325081 X_3 - 4,181 \times 10^{-8} X_4 \\ + 8,82529 \times 10^{-6} X_5$$

#### Pemilihan Model Terbaik

Setelah semua rangkaian prosedur analisis dilakukan, tahapan selanjutnya yaitu pemilihan model terbaik. Berikut adalah perbandingan antara beberapa model yang telah diperoleh dari hasil analisis.

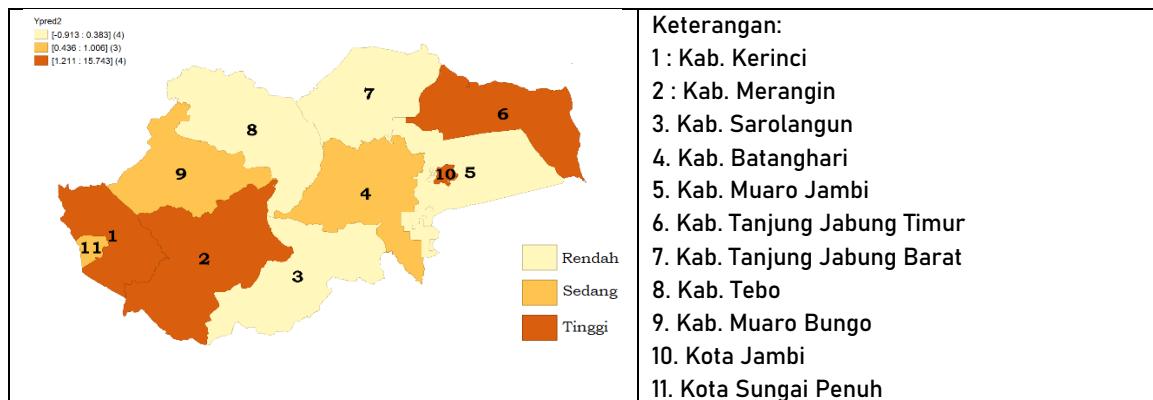
Tabel 101. Perbandingan Model Regresi Linear Berganda dan Model SAR

Model	$R^2$	AIC	<i>Log likelihood</i>
Model OLS	85%	38,3084	-13,1542
Model OLS Transformasi	98,374%	39,7609	-13,8804
Model SAR	99,6877%	23,9807	-4,99034

Berdasarkan **Tabel 10**, terlihat bahwa model SAR merupakan model terbaik karena memiliki nilai  $R^2$  terbesar, nilai AIC terkecil, dan nilai *log likelihood* terbesar.

#### Peta Tematik Prediksi Laju Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Jambi

Setelah rangkaian analisis regresi parsial dilakukan, langkah selanjutnya yaitu mengeluarkan hasil pemetaan untuk prediksi laju pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jambi. Adapun persebaran prediksi laju pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jambi dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 4. Peta Tematik Prediksi Laju Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Jambi

Setelah dilakukan analisis regresi spasial dan diperoleh model, peta tematik prediksi persebaran PDRB terlihat berbeda dengan peta tematik sebelum dilakukan pemodelan (**Gambar 2**). Berdasarkan peta tematik prediksi persebaran (**Gambar 4**) juga terlihat beberapa daerah mengalami pergantian kelompok. Contohnya yaitu Kota Sungai penuh, sebelumnya termasuk ke dalam daerah dengan PDRB tinggi, berubah menjadi daerah dengan PDRB rendah. Adapun variabel yang tidak berpengaruh secara signifikan yaitu variabel fasilitas kesehatan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa variabel Variabel yang memiliki pengaruh yang paling baik pada kasus pertumbuhan ekonomi akibat pandemic covid-19 yaitu; variabel jumlah kasus positif Covid-19, jumlah pelaku UMKM, pendapatan perkapita, jumlah upah minimum kabupaten/kota. Diperoleh model SAR memiliki model yang baik dibanding regresi biasa, hal ini disebabkan oleh nilai  $R^2$  yang lebih besar, nilai AIC terkecil dan nilai *log likelihood* terbesar.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. S. Fotheringham, Chris Brunsdon, & Martin Charlton. (2002). *Geographically Weighted Regression*. John Wiley & Sons Ltd.
- BPS. (2021a). *Berita Resmi Statistik: Pertumbuhan Ekonomi Produk Domestik Bruto*. Badan Pusat Statistik.
- BPS. (2021b). *Berita Resmi Statistik: Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Jambi Triwulan-IV Tahun 2020*. Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi.
- CNBC. (2022, April 21). Duh! Dunia Bakal Dilanda Krisis Utang, Negara Mana Korbannya? (<https://www.cnbcindonesia.com/news/20220210083214-4314243/duh-dunia-bakal-dilanda-krisis-utang-negara-mana-korbannya/3>). *CNBC*.

- Dong, E., Du, H., & Gardner, L. (2020). An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect. Dis.*, 20, 533–534.
- Fauzia, M. (2020). Gara-Gara Covid-19 Pendapatan Asli Daerah Merosot Rp 33.88Triliun. <Https://Money.Kompas.Com/Read/2020/11/26/182219926/Gara-Gara-Covid-19-Pendapatan-Asli-Daerah-Merosot-Rp-3388-Triliun> Diakses Pada Tanggal 14 Februari 2022.
- Fernando, A. (2021). Pandemi Covid-19 Bikin Utang Negara Naik, RI Aman?. . (<Https://Www.Cnbcindonesia.Com/Market/20211203144855-17-296477/Pandemi-Covid-19-Bikin-Utang-Negara-Berkembang-Naik-Ri-Aman/2>.
- Kemenkeu. (2021, July 7). Indonesia Bekerja Keras Tingkatkan Pendapatan per Kapita. <Https://Fiskal.Kemenkeu.Go.Id/Publikasi/Siaran-Pers-Detil/306>.
- Kholijah, G., Rarasati, N., & Sormin, C. (2023). Poisson spatial autoregressive (SAR) for estimating factors influencing covid-19. *Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam LLDikti Wilayah*, 1(2), 57–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.54076/jumpa.v3i2.287>
- Putra, F. S. (2018). *Analisis Spasial Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah*. Universitas Islam Indonesia.
- Sebayang, P. S. (2015). *Analisis Pertumbuhan Ekonomi Dan Ketimpangan Antar Provinsi Sumatera Tahun 2011-2015*.
- Widiastuti, A., & Silfiana. (2021). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Pulau Jawa. *Jurnal Ekonomi-QU*, 11(1), 97–107.
- Yasin, H., Warsito, B., & Hakim, A. R. (2020). *Regresi Spasial (Aplikasi dengan R)*. Wade Group.