



PEMODELAN DAN PEMETAAN TINGKAT PENGANGGURAN DI JAWA BARAT MENGUNAKAN REGRESI SPASIAL DATA PANEL

Wandi Ramadan¹, Muhammad Irfan Rizki², I Gede Nyoman Mindra Jaya³
Departemen Statistika, FMIPA Universitas Padjadjaran^{1,2,3}
wandi19001@mail.unpad.ac.id

Abstract

Abstrak. Indikator dalam mengukur keberhasilan suatu pembangunan ekonomi sebuah negara salah satunya adalah dengan melihat tingkat pengangguran di negara tersebut. Tinggi rendahnya tingkat pengangguran, tentunya dapat menggambarkan kondisi ekonomi suatu negara apakah memiliki laju perekonomian yang baik, lambat atau cenderung mengalami kemerosotan. Pengangguran merupakan masalah sosial sehingga termasuk kedalam rencana pembangunan dan isu strategis Provinsi Jawa Barat. Pengangguran merupakan sebuah kondisi seseorang yang termasuk ke dalam angkatan kerja dan berharap memperoleh pekerjaan namun belum mendapatkan pekerjaannya. Hal ini harus menjadi perhatian pemerintah dalam menanggulangi masalah pengangguran dengan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengangguran di Jawa Barat. Analisis regresi dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Pengangguran di suatu kabupaten/kota bisa dipengaruhi oleh tingkat pengangguran kabupaten/kota yang berdekatan (*neighboring*). Dependensi spasial muncul karena aktivitas ekonomi suatu wilayah mempengaruhi *resources* di wilayah lain yang berdekatan. Sebagai contoh, apabila terjadi pembukaan lapangan kerja baru di suatu wilayah akan menyerap tenaga kerja di wilayah tersebut dan wilayah yang berdekatan, sehingga tingkat pengangguran kedua wilayah akan menurun. Sehingga permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan analisis regresi *Spatial Lag/Autoregressive*. Kemudian adanya variabel penting yang tidak dapat dimasukkan kedalam model dapat menyebabkan terjadinya *omitted variable* sehingga ditanggulangi dengan pendekatan *fixed effect panel*. Dengan demikian, metode yang dapat digunakan untuk penelitian ini adalah pendekatan regresi spasial data panel yaitu *Spatial Lag/Autoregressive Fixed Effect Model* (SAR-FEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Indeks Pembangunan Manusia dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat pengangguran di Provinsi Jawa Barat.

Kata kunci: Pengangguran, Dependensi Spasial, Spatial Lag/Autoregressive

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya melimpah yang mampu meningkatkan pembangunan ekonomi. Namun segala kekayaan alam tersebut akan menjadi sia-sia bahkan menimbulkan masalah jika tidak mampu dimanfaatkan dengan benar. Sebagai contoh, menurut Mahroji [1] jumlah penduduk yang tinggi merupakan input tenaga kerja yang besar dan dapat menjadi penggerak perekonomian dari sisi penawaran. Namun hal tersebut akan menjadi masalah ketika lapangan kerja tidak mampu menyerap banyaknya tenaga kerja yang ada secara efektif. Masalah yang sangat berpotensi muncul akibat hal tersebut adalah tingginya tingkat pengangguran.

Sebagai negara berkembang, masalah pengangguran di Indonesia menjadi permasalahan yang cukup serius. Apabila pengangguran tidak segera ditangani, menurut Franita [2] maka akan berdampak terhadap banyak hal seperti keadaan ekonomi, kestabilan politik, sosial dan mental di masyarakat. Provinsi Jawa Barat sebagai salah satu provinsi dengan jumlah penduduk terbanyak, tentunya masalah pengangguran ini harus menjadi perhatian lebih. Salah satu indikator untuk mengukur pengangguran suatu daerah adalah Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), yaitu persentase perbandingan antara jumlah pengangguran dengan jumlah angkatan kerja yang ada. Berdasarkan data dari BPS Jawa Barat, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) pada tahun 2021 mengalami kenaikan sebesar 1,21% menjadi 8,92 % dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Hal ini menjadikan Provinsi Jawa Barat menempati posisi ketiga sebagai provinsi dengan tingkat pengangguran tertinggi per Februari 2021.





Tentunya ada banyak faktor yang menyebabkan tinggi rendahnya tingkat pengangguran di suatu daerah. Selain banyaknya tenaga kerja setiap tahunnya, beberapa faktor yang menyebabkan pengangguran diantaranya menurut Franita [2] adalah sedikit dan tidak meratanya lapangan pekerjaan, kurangnya keahlian yang dimiliki para pencari kerja, kurangnya informasi mengenai lowongan pekerjaan, dan belum optimalnya upaya pemerintah dalam mempersiapkan kualitas SDM untuk menghadapi dunia kerja. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) bisa menjadi alat ukur kualitas SDM yang ada, yang mana menjelaskan bagaimana penduduk dapat mengakses hasil pembangunan dalam memperoleh pendapatan, kesehatan, pendidikan, dan sebagainya. Maka dari itu, kualitas SDM yang ada pada suatu daerah bisa dipengaruhi oleh IPM di daerah tersebut.

Tingkat pengangguran juga bisa dipengaruhi oleh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). PDRB didefinisikan sebagai jumlah nilai tambah yang dihasilkan dari seluruh sektor perekonomian di suatu wilayah. Semakin tinggi nilai tambah yang dihasilkan maka mencerminkan pertumbuhan ekonomi yang baik pula. Menurut Romhadhoni [3] pertumbuhan ekonomi yang meningkat menandakan produksi dari barang atau jasa yang dihasilkan juga meningkat, sehingga secara tidak langsung menyerap tenaga kerja yang ada. Selain itu, pertumbuhan ekonomi yang tinggi menandakan tingkat partisipasi angkatan kerja tinggi. Banyaknya lapangan kerja yang tersedia seimbang dengan tingginya tenaga kerja, sehingga meminimalisir tingkat pengangguran di wilayah tersebut.

Pada penelitian kali ini bertujuan untuk memodelkan dan memetakan tingkat pengangguran di Provinsi Jawa Barat. Pemetaan tingkat pengangguran menurut wilayah dapat terjadi karena perbedaan sumber daya dan kegiatan ekonomi di setiap wilayah berbeda. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Septiyanto [4] menunjukkan bahwa Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) berpengaruh positif terhadap tingkat pengangguran, sedangkan IPM tidak berpengaruh signifikan. Perbedaan pada penelitian ini yaitu pada variabel independen dan periode waktu yang digunakan. Hasil dari penelitian kali ini diharapkan menjadi masukan bagi pemerintah, sehingga dapat merencanakan dan menetapkan kebijakan yang efektif mengatasi masalah tingkat pengangguran di suatu wilayah.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Objek dan Data Penelitian

Pada penelitian kali ini yang menjadi objek penelitian adalah seluruh kota dan kabupaten di Provinsi Jawa Barat sebanyak 27 wilayah. Variabel yang digunakan adalah Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) sebagai variabel independen. Sedangkan variabel dependen terdiri dari Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per Kapita Atas Dasar Harga Konstan pada tahun 2015, 2017, 2018, 2019 dan 2020. Data tersebut merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat.

2.2. Metode Analisis Data

Data pada penelitian kali ini merupakan data panel, dimana data tersebut merupakan gabungan dari data *time series* dan data *cross section*. Selain itu, pada penelitian kali ini ingin diketahui apakah pada data yang digunakan terdapat pengaruh dari aspek spasial atau wilayah, sehingga penelitian kali ini juga menggunakan analisis regresi spasial.

2.2.1. Analisis Regresi Spasial

Analisis regresi spasial merupakan pengembangan dari analisis regresi klasik, hal ini didasari oleh hukum Tobler yang menyatakan segala sesuatu berhubungan dengan yang lainnya, tetapi hal-hal yang dekat lebih terkait daripada hal-hal yang jauh Anselin [5]. Sehingga analisis regresi spasial ini mempertimbangkan efek spasial pada wilayah yang menjadi pengamatan.

Persamaan umum dari model regresi spasial adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{y} = \rho \mathbf{W}\mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (1)$$

$$\mathbf{u} = \lambda \mathbf{W}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2)$$

$$\boldsymbol{\varepsilon} \sim \text{iid } N(0, \sigma^2 \mathbf{I}_n)$$

dimana \mathbf{y} adalah vektor variabel dependen, \mathbf{X} adalah matriks variabel independen, ρ merupakan koefisien autoregresi *lag* spasial, λ adalah koefisien autoregresi galat spasial, $\boldsymbol{\beta}$ adalah vektor koefisien parameter regresi, \mathbf{W} adalah matriks bobot spasial, \mathbf{u} adalah vektor galat yang mengandung autokorelasi, dan $\boldsymbol{\varepsilon}$ adalah vektor galat yang bebas autokorelasi.





2.2.2. Analisis Regresi Data Panel

Data *time series* adalah data dimana objek yang diamati hanya satu tetapi dalam selang periode tertentu. Sedangkan data *cross section* adalah data dengan beberapa atau banyak objek pengamatan dalam suatu periode tertentu. Gabungan antara data *time series* dan data *cross section* disebut dengan data panel. Analisis regresi data panel adalah suatu metode statistik yang digunakan untuk memodelkan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dalam beberapa objek pengamatan selama periode waktu tertentu. Secara umum, model regresi data panel dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y_{it} = \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}_i\boldsymbol{\alpha} + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, N ; t = 1, \dots, T \quad (3)$$

dimana i merupakan unit *cross section* sebanyak N , kemudian t menunjukkan periode sebanyak T . \mathbf{x} merupakan matriks variabel independen, $\mathbf{Z}_i\boldsymbol{\alpha}$ adalah efek spesifik individual, $\boldsymbol{\beta}$ adalah vektor koefisien parameter regresi dan $\boldsymbol{\varepsilon}$ adalah vektor galat.

Menurut Greene [6] metode yang digunakan dalam mengestimasi model regresi data panel dibagi menjadi 3, yaitu *Common Effect*, *Fixed Effect* dan *Random Effect*. Dari model yang dibentuk tersebut menurut Hsiao [7] tergantung dengan asumsi yang dibuat pada intersep, *slope* koefisien dan *error*.

Common Effect Model

Common Effect Model (CEM) merupakan model yang menggabungkan data *time series* dan *cross section* menjadi kesatuan pengamatan. \mathbf{Z}_i pada model ini diasumsikan hanya konstanta, sehingga diartikan tidak terdapat efek spesifik individual. Struktur model ini dapat ditulis sebagai berikut :

$$y_{it} = \boldsymbol{\alpha} + \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, N ; t = 1, \dots, T \quad (4)$$

Untuk mengestimasi model ini, bisa menggunakan *Ordinary Least Square (OLS)* apabila bersifat homoskedastik dan tidak terdapat *cross-sectional correlation* Srihardianti [8].

Fixed Effect Model

Model ini merupakan model yang memperhatikan variasi dari variabel independen atau efek antar individu berbeda. Model ini diasumsikan bahwa nilai koefisien *slope* bernilai konstan, namun nilai intercept bervariasi Gujarati [9]. Struktur model ini bisa ditulis sebagai berikut :

$$y_{it} = \boldsymbol{\alpha} + \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_{it}, \quad (5)$$

Keuntungan menggunakan model *Fixed effect model* dapat mengatasi adanya apabila terdapat pengaruh variabel prediktor yang tidak dimasukkan ke dalam pemodelan atau *omitted variables* Baltagi [10].

Random Effect Model

Pada model *Random Effect Model (REM)* variasi dari individu dan waktu diakomodasikan oleh *error* pada model, hal ini dikarenakan pembentukan *error* didapatkan dari efek individu dan waktu Pangestika [11]. Struktur model ini dapat dituliskan sebagai berikut :

$$y_{it} = \boldsymbol{\alpha} + \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_{it}, \quad \varepsilon_{it} = \mathbf{u}_i + \mathbf{v}_t + \mathbf{w}_{it} \quad (6)$$

$$\mathbf{u}_i \sim N(0, \sigma_u^2); \quad \mathbf{v}_t \sim N(0, \sigma_v^2); \quad \mathbf{w}_{it} \sim \text{iid } N(0, \sigma_w^2)$$

dimana \mathbf{u}_i adalah komponen *error cross section*, \mathbf{v}_t adalah komponen *error time series*, dan \mathbf{w}_{it} adalah komponen *error gabungan*. *Random Effect Model* dapat diestimasi dengan menggunakan pendekatan metode *Generalized Least Square (GLS)* dimana GLS dapat mengatasi sifat heteroskedastisitas.

2.2.3. Regresi Spasial Data Panel

Pada regresi spasial kita bisa mengetahui apakah terdapat pengaruh atau hubungan antar lokasi yang berdekatan. Apabila terdapat hubungan antara unit spasialnya, maka variabel independen akan terdapat variabel spasial *lag* atau variabel spasial proses pada *error* yang kemudian disebut dengan model *Spatial Autoregressive (SAR)* dan *Spatial Error (SEM)*.

Spatial Autoregressive/Lag Fixed Effect Model

Model SAR dapat dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$y_{it} = \alpha_i + \rho \sum_{j=1}^N w_{ij}y_{jt} + \mathbf{x}'_{it}\boldsymbol{\beta} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (7)$$





dimana ρ adalah koefisien autoregresi spasial dan w_{ij} adalah elemen dari matriks bobot spasial yang telah dinormalisasi.

Spatial Error Fixed Effect Model

Model SEM memiliki nilai dimana ϵ_{it} adalah galat dari spasial autokorelasi. Model ini dapat dinyatakan dalam persamaan berikut

$$y_{it} = \alpha + x_{it}^i \beta + \mu_i + \epsilon_{it} \quad (8)$$

$$\epsilon_{it} = \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij} \epsilon_{it} + \zeta_{it}$$

2.2.4. Uji Aspek Spasial

Dalam pengujian aspek spasial diperlukan matriks pembobot spasial yang digunakan untuk menggambarkan aspek spasial yang disimbolkan dengan W . Matriks pembobot berukuran $(N \times N)$ dengan N menyatakan banyaknya unit wilayah pengamatan. Sehingga dalam kasus ini matriks pembobot berukuran (27×27) sesuai dengan jumlah kota dan kabupaten di Provinsi Jawa Barat sebanyak 27. Metode pembobotan yaitu dengan *queen contiguity* yang artinya kota atau kabupaten di Jawa Barat bersinggungan di bagian sisi dan sudut.

Setelah didapatkan matriks pembobot spasial, selanjutnya bisa diuji apakah terdapat dependensi spasial atau korelasi antar wilayah secara global yang dilihat dari nilai Moran ST. Nilai Moran ST baik global maupun lokal berkisar antara -1 hingga 1. Adanya autokorelasi spasial dengan pola pengelompokkan suatu wilayah ditandai dengan nilai Moran yang positif.

2.2.5. Estimasi Parameter

Metode estimasi parameter dalam model regresi spasial *lag fixed effect* yaitu menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimator* (MLE). Metode ini memaksimumkan persamaan regresi spasial *lag fixed effect* terhadap parameter yang dicari dengan menurunkan fungsi terhadap parameter.

2.2.6. Pengujian Asumsi

Model regresi terbaik adalah yang memenuhi asumsi yang diperlukan sehingga menghasilkan estimasi yang tepat. Beberapa asumsi yang diperlukan adalah sebagai berikut :

(a) Homoskedastisitas

Uji homoskedastisitas bertujuan untuk melihat apakah pada model regresi memiliki varians *error* yang bersifat konstan atau tidak. Statistik uji yang biasa digunakan untuk menguji asumsi homoskedastisitas adalah uji *breusch pagan test*.

(b) Non-Autokorelasi *Spatio-Temporal*

Uji Non-Autokorelasi *Spatio-Temporal* dilakukan untuk menguji apakah terdapat dependensi spasial dengan memperhatikan aspek wilayah terhadap waktu. Pengujian ini menggunakan nilai dari Moran ST.

Hipotesis Uji :

$H_0: \rho = 0$ (tidak terdapat autokorelasi *spatio-temporal* pada *error*)

$H_1: \rho \neq 0$ (terdapat autokorelasi *spatio-temporal* pada *error*)

$\alpha = 5\%$

Statistik Uji:

$$\text{MoranST} = \frac{nT \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^T \tilde{w}_{(it,js)} (r_{it} - \bar{r})(r_{js} - \bar{r})}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^T \tilde{w}_{(it,js)} \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (r_{it} - \bar{r})^2} \quad (9)$$

Kriteria Uji : Tolak H_0 jika nilai $p - value \leq \alpha$, dan terima dalam hal lainnya.

(c) Pendeteksian Multikolinearitas

Pendeteksian multikolinieritas bertujuan untuk melihat apakah terdapat hubungan linier dari dua atau lebih variabel independen. Untuk melihat apakah terdapat multikolinieritas antar variabel independen maka dapat melihat nilai dari *Variance Inflation Factor* (VIF). Jika nilai VIF > 10 , maka terdapat multikolinieritas pada variabel independen di dalam model regresi tersebut.





(d) Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap residual yang dihasilkan dari model untuk melihat apakah berdistribusi normal atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan uji Jarque-Bera dengan mengukur perbedaan kemiringan (*skewness*) dan kurtosis data.

2.2.7. Evaluasi Model Regresi Spasial Data Panel

Model regresi spasial data panel perlu dilakukan beberapa evaluasi, yaitu dengan uji *Lagrange Multiplier* (LM) dan uji *Hausman*. Uji *Lagrange Multiplier* dilakukan untuk melihat apakah terdapat dependensi spasial pada residual dari model. Sedangkan uji *Hausman* dilakukan untuk memilih model mana yang paling cocok di antara *fixed effect model* dan *random effect model*.

2.2.8. Goodness of Fit

Kriteria untuk mengukur seberapa baik model yang didapat, bisa dilihat dari nilai koefisien determinasi (R^2). Nilai koefisien determinasi menyatakan seberapa jauh variabel independen mampu menjelaskan keragaman variabel dependen. Semakin besar nilai koefisien determinasi maka semakin baik pula model yang terbentuk, karena kemampuan variabel independen untuk menjelaskan variasi dari variabel dependen begitupun sebaliknya.

2.2.9. Uji Signifikansi Parameter

Parameter yang terdapat dalam model perlu dilakukan pengujian apakah berpengaruh signifikan atau tidak. Pengujian dilakukan menggunakan statistik uji *Wald* dengan hipotesis sebagai berikut Hox [12]:

Hipotesis Uji :

$H_0 : \rho = 0$ (Tidak terdapat pengaruh signifikan dari variabel independen ke-j terhadap variabel dependen/parameter tidak signifikan)

$H_0 : \rho \neq 0$ (Terdapat pengaruh signifikan dari variabel independen ke-j terhadap variabel dependen/parameter signifikan)

Statistik Uji :

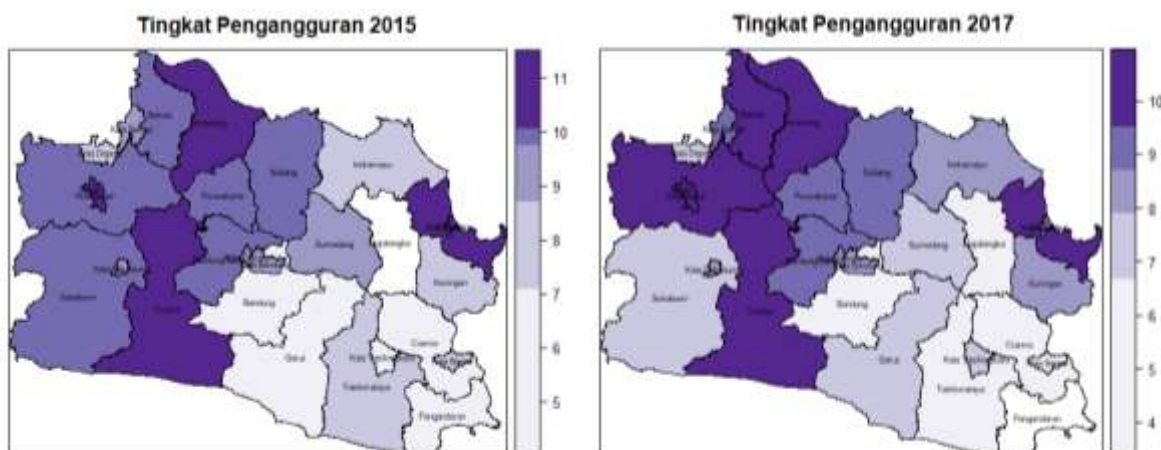
$$W_{\hat{\rho}} = \frac{\hat{\rho}}{se(\hat{\rho})} \quad (10)$$

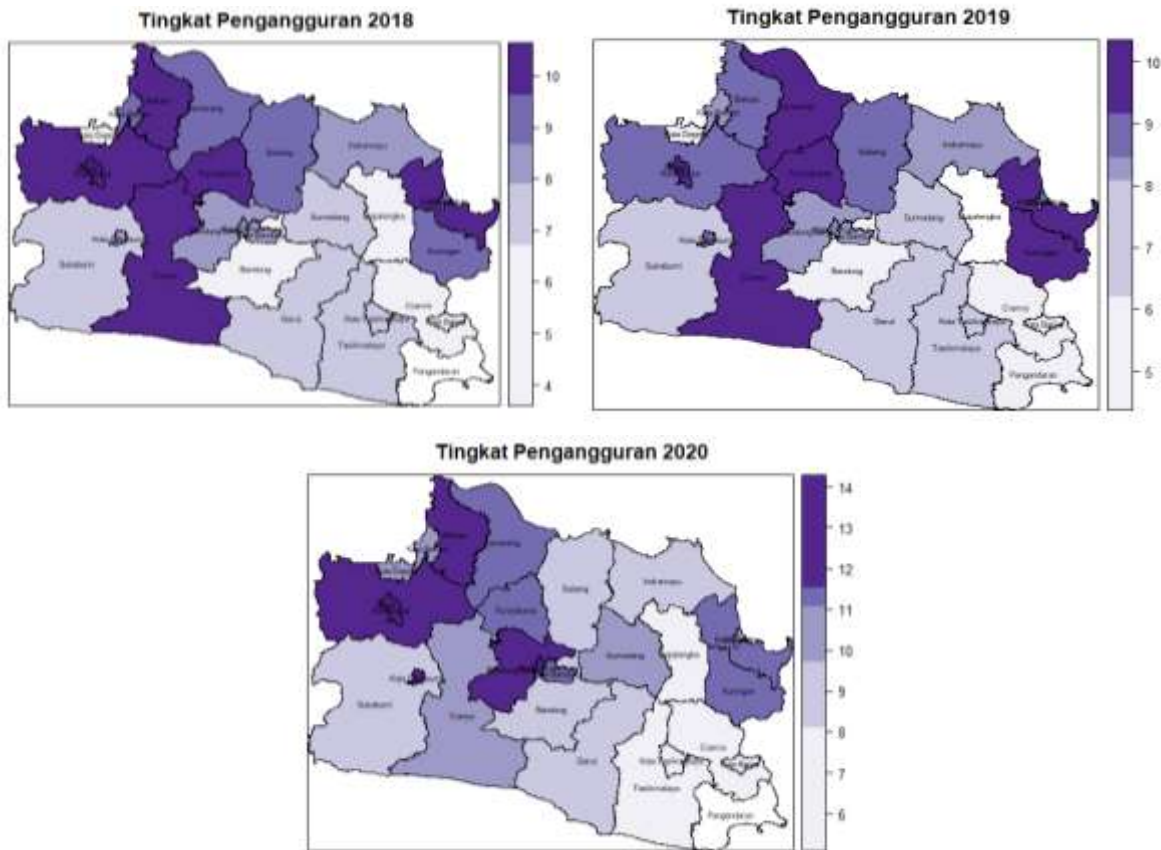
Kriteria Uji : Tolak H_0 jika nilai $p - value \leq \alpha$, dan terima dalam hal lainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pemetaan Tingkat Pengangguran Provinsi Jawa Barat Menurut Kabupaten/Kota

Berikut ditampilkan peta tingkat pengangguran menurut kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Barat. Pemetaan dilakukan terhadap data tahun 2015, 2017, 2018, 2019 dan 2020 yang ditampilkan di bawah berikut ini :





Hasil dari pemetaan tingkat pengangguran diatas menyatakan bahwa semakin pekat warna yang ditampilkan pada suatu wilayah, maka menunjukkan tingkat pengangguran yang tinggi. Sedangkan jika warna yang ditampilkan lebih terang yang ditunjukkan dengan warna putih, maka menunjukkan tingkat pengangguran yang rendah. Secara eksplorasi bahwa tingkat pengangguran di setiap kabupaten/kota mengalami perubahan setiap tahunnya. Selain itu, secara sekilas bahwa tingkat pengangguran cenderung mengalami pengelompokkan pada wilayah tertentu.

3.2. Uji Aspek Spasial

Dalam pengujian aspek spasial kali ini menggunakan matriks pembobot spasial *Queen Contiguity*. Ukuran matriks yang terbentuk adalah 27×27 sesuai dengan jumlah kabupaten dan kota di Jawa Barat sebanyak 27. Matriks pembobot yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 1/8 & 1/8 & 0 & \dots & 0 \\ 1/3 & 0 & 1/3 & 0 & \dots & 0 \\ 1/6 & 1/6 & 1/7 & 1/6 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Setelah matriks pembobot spasial didapatkan, maka akan diuji ketergantungan spasial dengan nilai Moran ST. Hasil dari bantuan *software R.3.6.1* didapatkan nilai Moran ST sebagai berikut :

Tabel 1. Pengujian Ketergantungan Spasial

Moran's ST	p-value
0.8147792	0.0099

Berdasarkan hasil pengujian ketergantungan spasial dengan Moran ST didapatkan nilai sebesar 0.8147792 dengan nilai *p-value* sebesar 0.0099. Hal tersebut menunjukkan nilai Moran ST berada pada rentang $0 < I \leq 1$ dan nilai *p-value* lebih kecil dari $\alpha = 0.05$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, yang artinya terdapat dependensi spasial antar kabupaten dan kota untuk tingkat pengangguran di Provinsi Jawa Barat.





3.3. Estimasi Parameter

Pada pemodelan regresi spasial *lag fixed effect* kali ini, estimasi parameter menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimator* (MLE). Dengan bantuan *software R. 3.6.1* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Estimasi Parameter SAR-FEM

Parameter	Estimate	Standard Error	p-value
<i>Intercept</i>	-5.561	4.1834	0.1837
Koefisien <i>Spatial Lag/Autoregressive</i> (ρ)	0.624235	0.0622	2.20e-16
<i>Slope</i> variabel IPM	0.241472	0.06916	0.00048
<i>Slope</i> variabel TPAK	-0.13085	0.02976	1.10e-05
<i>Slope</i> variabel PDRB	0.00077	0.0084	0.9273
<i>Slope</i> Kabupaten Bogor	1.867528	4.053958	0.645
<i>Slope</i> Kabupaten Sukabumi	0.099771	3.917699	0.9797
<i>Slope</i> Kabupaten Cianjur	3.102386	3.815161	0.4161
<i>Slope</i> Kabupaten Bandung	-3.782754	4.263078	0.3749
<i>Slope</i> Kabupaten Garut	0.509021	3.871687	0.8954
<i>Slope</i> Kabupaten Tasikmalaya	1.679479	3.836364	0.6615
<i>Slope</i> Kabupaten Ciamis	-0.935034	4.121444	0.8205
<i>Slope</i> Kabupaten Kuningan	1.606227	4.082318	0.694
<i>Slope</i> Kabupaten Cirebon	2.761802	4.034166	0.4936
<i>Slope</i> Kabupaten Majalengka	-1.946442	3.936611	0.621
<i>Slope</i> Kabupaten Sumedang	0.614075	4.201808	0.8838
<i>Slope</i> Kabupaten Indramayu	1.573246	3.902994	0.6869
<i>Slope</i> Kabupaten Subang	1.346431	4.029639	0.7383
<i>Slope</i> Kabupaten Purwakarta	0.629673	4.116726	0.8784
<i>Slope</i> Kabupaten Karawang	1.039142	4.100221	0.7999
<i>Slope</i> Kabupaten Bekasi	0.066757	4.321931	0.9877
<i>Slope</i> Kabupaten Bandung Barat	1.302911	3.998429	0.7445
<i>Slope</i> Kabupaten Pangandaran	-0.477859	3.9639	0.904
<i>Slope</i> Kota Bogor	-0.780912	4.502558	0.8623
<i>Slope</i> Kota Sukabumi	-0.473551	4.373623	0.9138
<i>Slope</i> Kota Bandung	-1.79825	4.803189	0.7081
<i>Slope</i> Kota Cirebon	-0.600589	4.402352	0.8915
<i>Slope</i> Kota Bekasi	-2.156328	4.846385	0.6564
<i>Slope</i> Kota Depok	-4.315147	4.806995	0.3694
<i>Slope</i> Kota Cimahi	-0.42373	4.612017	0.9268
<i>Slope</i> Kota Tasikmalaya	-0.455302	4.273318	0.9151
<i>Slope</i> Kota Banjar	-0.052551	4.216487	0.9901

Hasil taksiran parameter *Spatial Autoregressive/Lag Fixed Effect Model* yang tercantum pada Tabel 2 diatas, menunjukkan bahwa Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran sedangkan PDRB tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran. Berdasarkan arah dari koefisien regresinya, dapat dilihat bahwa IPM dan PDRB memiliki hubungan yang positif terhadap tingkat pengangguran. Sedangkan TPAK memiliki hubungan yang negatif terhadap persentase pengangguran.





Berdasarkan hasil taksiran parameter pada Tabel 2 diatas, maka *Spatial Autoregressive/Lag Fixed Effect Model* (SAR-FEM) yang dapat terbentuk adalah sebagai berikut:

$$\hat{P}engangguran_{it} = (\hat{\alpha} + \hat{\mu}_i) + 0.7610 \sum_{j=1}^N w_{ij} P engangguran_{jt} - 1.5788(IPM)_{it} + 0.0812(TPAK)_{it} - 0.6064(PDRB)_{it} \quad (11)$$

3.4. Pengujian Asumsi

(a) Homoskedastisitas

Pada pengujian asumsi homoskedastisitas, statistik uji yang digunakan adalah *Breusch-Pagan test*. Dengan kriteria uji tolak H_0 jika nilai $BP \geq \chi^2_{(k-1)}$ lebih kecil dari taraf signifikansi, dan terima dalam hal lainnya. Didapatkan nilai BP sebesar 4.958896 lebih kecil dari nilai $\chi^2_{(2)}$ yaitu sebesar 7.814728, maka H_0 diterima yang artinya dengan taraf signifikansi 5% bahwa varians *error* bersifat konstan sehingga asumsi homoskedastisitas terpenuhi.

(b) Non-Autokorelasi *Spatio-Temporal*

Pada pengujian asumsi non-autokorelasi *spatio-temporal* dapat dilihat nilai Indeks Moran ST. Dengan kriteria uji tolak H_0 apabila nilai *p-value* $< \alpha = 0.05$, terima dalam hal lainnya. Didapatkan nilai Indeks Moran ST sebesar -0.04995738 dan nilai *p-value* sebesar 0.6831683 lebih besar dari taraf signifikansi 5%, maka H_0 diterima yang artinya tidak terdapat autokorelasi *spatio-temporal* pada kekeliruan model yang terbentuk untuk tingkat pengangguran di Jawa Barat.

(c) Multikolinearitas

Pendeteksian multikolinearitas pada variabel independen dilihat dari nilai *Variance Inflation Factor* (VIF), dan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Pengujian Multikolinearitas

Variabel Prediktor	Nilai VIF
Indeks Pembangunan Manusia	1.1971
Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja	1.0016
Produk Domestik Regional Bruto	1.1989

Dari hasil pada Tabel 3 diatas, didapatkan nilai VIF untuk seluruh variabel independen lebih kecil dari 10, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinearitas antar variabel independen.

(d) Normalitas

Pada pengujian asumsi normalitas penelitian ini menggunakan statistik uji *Jarque-Bera*. Kriteria uji untuk *Jarque-Bera test* adalah tolak H_0 jika nilai $JB \geq \chi^2_{(2)}$ atau *p-value* $\leq \alpha$, terima dalam hal lainnya. Hasil didapatkan bahwa nilai *p-value* = 0.01117 lebih kecil dari taraf signifikansi 5% maka H_0 ditolak yang artinya bahwa *error* tidak berdistribusi normal. Karena sampel yang digunakan besar yaitu sebanyak 135 pengamatan, maka tidak ada permasalahan yang timbul jika asumsi normalitas tidak terpenuhi. Penaksir OLS cenderung didistribusikan secara normal apabila banyaknya sampel meningkat secara tak terbatas. Ringkasnya, penaksir OLS dari koefisien regresi cenderung didistribusikan secara normal asimtotik. Namun hal tersebut tidak berlaku untuk jumlah sampel yang kecil (Gujarati, 2004).

3.5. Evaluasi Model

Dari model yang telah didapat diatas, perlu dilakukan evaluasi sehingga model yang didapatkan merupakan model paling cocok. Pengujian dilakukan dengan *Lagrange Multiplier Test* dengan kriteria uji adalah tolak H_0 jika nilai *p-value* $< \alpha = 5\%$, terima dalam hal lainnya. Didapatkan hasil *Lagrange Multiplier Test* sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil LM Test

LM Test	Nilai Statistik Uji	<i>p-value</i>
LM-Joint	92.357	$< 2.2e-16$
LM Marginal (1)	7.1013,	1.236e-12





Lanjutan Tabel 4. Hasil LM Test

LM Test	Nilai Statistik Uji	p-value
LM Marginal (2)	6.4752	9.468e-11
LM-rho Conditional	9.0469	2.2e-16
LM-mu Conditional	9.8167	2.2e-16

Hasil yang didapatkan pada Tabel 4, menunjukkan bahwa semua nilai *p-value* lebih kecil dari $\alpha = 5\%$, maka H_0 ditolak yang artinya terdapat dependensi spasial dari residual model.

Kemudian dilakukan pengujian *hausman test* untuk memilih model mana yang paling cocok di antara *fixed effect model* dan *random effect model*. Dengan pengujian hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Model spasial *lag random effect* lebih cocok

H_1 : Model spasial *lag fixed effect* lebih cocok

Statistik Uji:

$$H = NT(\hat{\theta}_{FGLS} - \hat{\theta}_W)'(\hat{\Sigma}_W - \hat{\Sigma}_{FGLS})^{-1}(\hat{\theta}_{FGLS} - \hat{\theta}_W) \quad (12)$$

Tolak H_0 jika nilai $H > \chi_{k,\alpha}^2$ atau nilai *p-value* $\leq \alpha$, dan terima dalam hal lainnya.

Dari hasil pengujian *hausman test* didapatkan bahwa nilai *p-value* sebesar $0.697 > \alpha = 0.05$, maka H_0 diterima. Artinya, dengan tingkat kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa model *lag random effect model* lebih cocok. Namun dikarenakan sesuai dengan kerangka pikir diawal, maka hal ini tidak menjadi sebuah masalah.

3.6. Goodness of Fit

Dengan menggunakan model *spatial lag/autoregressive fixed effect model* pada tingkat pengangguran di Provinsi Jawa Barat didapatkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 88.42%. Sehingga dapat disimpulkan dengan model yang didapat variabel independen mampu menjelaskan variansi variabel Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Jawa Barat sebesar 88.42%. Sedangkan sisanya, dijelaskan oleh variabel yang tidak dimasukkan kedalam model.

3.7. Uji Signifikansi Parameter

Parameter yang terdapat dalam model dilakukan uji signifikansi dengan statistik uji *wald test*, dan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Uji Signifikansi Parameter

Parameter	Estimate	Standard Error	Nilai Wald	p-value
Koefisien <i>Spatial Lag</i> ($\hat{\rho}$)	0.62423	0.062262	10.025844	0.00000
<i>Slope</i> variabel IPM ($\hat{\beta}_{IPM}$)	0.24147	0.069168	3.49109	2.405264e-04
<i>Slope</i> variabel TPAK ($\hat{\beta}_{TPAK}$)	-0.1308	0.029765	4.396173	5.508803e-06
<i>Slope</i> variabel PDRB ($\hat{\beta}_{PDRB}$)	0.00077	0.00848	0.09114	4.636895e-01

Hasil pengujian signifikansi parameter pada Tabel 5 menunjukkan bahwa untuk koefisien *spatial lag* ($\hat{\rho}$) memiliki nilai *p-value* $< \alpha = 0.05$ sehingga H_0 ditolak. Artinya dengan taraf signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa parameter spasial *lag* signifikan atau terdapat dependensi spasial *lag* antar kabupaten dan kota yang berdekatan untuk tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat. Kemudian untuk parameter $\hat{\beta}_{IPM}$ dan $\hat{\beta}_{TPAK}$ memiliki nilai *p-value* yang lebih kecil dari $\alpha = 0.05$, artinya variabel indeks pembangunan manusia dan tingkat partisipasi angkatan kerja memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat pengangguran terbuka. Sedangkan Parameter $\hat{\beta}_{PDRB}$ memiliki nilai *p-value* $= 4.636895e - 01 > \alpha = 0.05$ maka H_0 diterima, artinya variabel produk domestik regional bruto tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran terbuka di Jawa Barat.





4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan menunjukkan terdapat dependensi spasial antar kabupaten dan kota untuk Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Provinsi Jawa Barat. Maka dari itu, tingkat pengangguran di Jawa Barat saling dipengaruhi oleh wilayah yang berdekatan. Kemudian untuk pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan *Spatial Autoregressive Fixed Effect Model*, menunjukkan bahwa variabel Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) berpengaruh signifikan terhadap Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Jawa Barat. Sedangkan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) per Kapita Atas Dasar Harga Konstan memberikan hasil bahwa tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran terbuka (TPT) di Jawa Barat. Maka dari itu, berdasarkan hasil penelitian kali ini perlu dilakukan pemerataan lapangan kerja untuk setiap wilayah di Jawa Barat. Hal ini untuk mengatasi ketimpangan masalah pengangguran antar wilayah satu dengan yang lainnya. Selain itu, perlu perencanaan dan langkah strategis untuk mempersiapkan angkatan kerja yang memiliki kesiapan dan kemampuan untuk terjun ke lapangan pekerjaan di zaman sekarang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mahroji, D. (2019, April). PENGARUH INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA TERHADAP TINGKAT PENGANGGURAN DI PROVINSI BANTEN. *Jurnal Ekonomi-Qu*, 52.
- [2] Franita, R. (2019). Analisa Pengangguran Indonesia. *Nusantara (Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 88.
- [3] Romhadhoni, P. (2018). Pengaruh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Daerah Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Tingkat Pengangguran Terbuka di Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Matematika Integratif*, 118.
- [4] Septiyanto, W. G. (2020). Analisis Spasial Tingkat Pengangguran Terbuka di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ekonomi Indonesia • Volume 9 Number 2*, 122.
- [5] Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [6] Greene. (2003). *Econometric Analysis (Fifth Edition)*. New Jersey : Pearson Education
- [7] Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*, Ed.2. Cambridge University Press, Southern, California
- [8] Srihardianti, M. (2016). METODE REGRESI DATA PANEL UNTUK PERAMALAN KONSUMSI ENERGI DI INDONESIA. *JURNAL GAUSSIAN*, 476.
- [9] Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics* (4th ed.). New York: The McGraw-Hill Companies.
- [10] Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data (3th ed.)*. New York: John Wiley & Sons, Ltd.
- [11] Pangestika, S. (2015). *ANALISIS ESTIMASI MODEL REGRESI DATA PANEL DENGAN PENDEKATAN COMMON EFFECT MODEL (CEM), FIXED EFFECT MODEL (FEM), DAN RANDOM EFFECT MODEL (REM)*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- [12] Hox, J. (2010). *Multilevel Analysis: Techniques and Applications*. 2nd ed. New York, USA: Routledge

