

PERBANDINGAN METODE *SPATIAL LAG X*, *SPATIAL AUTOREGRESSIVE MODEL* DAN *SPATIAL ERROR MODEL* UNTUK FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA DI PROVINSI NTT

Elsa Kristiana Soimbala¹, Noeryanti² Rokhana Dwi Bekti^{3*}
^{1,2,3}Jurusan Statistika, Fakultas Sains Terapan, IST AKPRIND Yogyakarta
 Email : elsasonyelsa@gmail.com
 *corresponding author

ABSTRACT. *Unemployment is a condition of a person who belongs to the labor force and does not have a job and is actively looking for work. Unemployment in an area can be influenced by geographical factors, namely the magnitude of the unemployment rate in an area can affect the unemployment rate in adjacent areas so that geographical factors are thought to be able to influence and have a spatial dependency effect on the unemployment rate in East Nusa Tenggara Province. This study aims to determine the comparison of the Spatial Lag X Method, the Spatial Autoregressive Model, and the Spatial Error Model, for the factors affecting open unemployment Rate in NTT Province. The unit of observation in this study were 22 regencies/cities in the province of NTT. The data used is secondary data from the Central Statistics Agency of East Nusa Tenggara in 2021. The analytical methods used are Spatial Lag X (SLX), Spatial Autoregressive Model (SAR), and Spatial Error Model (SEM). The results showed that based on the value of the Morans'I test, the percentage of the population who did not have a diploma (X_1), the distribution of the PDRB percentage at current prices (X_3), there was an autocorrelation or linkage between districts in NTT Province. In the Lagrange Multiplier test value, the Robust Lagrange Multiplier error test (RLM_{error}) has a spatial error dependency. The predictor variable that significantly influences the unemployment rate in the SLX and SAR models is the distribution of the percentage of PDRB at current prices (X_3). While in the SEM model it is the Human Development Index variabel (X_4). Based on the results of the study, it was found that the SEM model has the smallest AIC value so that the SEM model is better used to analyze the value of the unemployment rate in East Nusa Tenggara Province than the OLS, SLX, and SAR Regression models.*

Keywords : *Open Unemployment rate, Spatial Lag X, Spatial Autoregressive Model, and Spatial Error Model.*

ABSTRAK. Pengangguran merupakan keadaan seseorang yang tergolong dalam angkatan kerja dan tidak memiliki pekerjaan dan secara aktif sedang mencari pekerjaan. Pengangguran di suatu wilayah dapat dipengaruhi oleh faktor geografis, yang merupakan besarnya angka pengangguran di suatu wilayah yang dapat mempengaruhi angka pengangguran pada wilayah yang berdekatan sehingga faktor geografis diduga dapat mempengaruhi dan memberikan efek dependensi spasial pada nilai pengangguran di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan metode *Spatial Lag X*, *Spatial Autoregressive Model*, dan *Spatial Error Model*, untuk Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka Di Provinsi NTT. Unit pengamatan pada penelitian ini adalah 22 Kabupaten/ Kota di Provinsi NTT. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Timur tahun 2021. Metode analisis yang digunakan adalah *Spatial Lag X* (SLX), *Spatial Autoregressive Model* (SAR), dan *Spatial Error Model* (SEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan nilai uji *Morans'I* variabel presentase penduduk yang tidak mempunyai ijazah (X_1), distribusi presentase PDRB atas harga berlaku (X_3) terdapat autokorelasi atau keterkaitan antar wilayah Kabupaten di Provinsi NTT. Pada nilai uji *Lagrange Multiplier*, uji *Robust Lagrange Multiplier error* (RLM_{error}) memiliki dependensi spasial error. Variabel predictor yang secara signifikan berpengaruh terhadap tingkat pengangguran pada model SLX dan SAR adalah distribusi presentase PDRB atas harga berlaku (X_3), sedangkan pada model SEM adalah variabel Indeks pembangunan manusia (X_4). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan model SEM memiliki nilai AIC terkecil sehingga model SEM lebih baik digunakan untuk menganalisis nilai tingkat pengangguran di Provinsi Nusa Tenggara Timur dibandingkan model Regresi OLS, SLX, dan SAR.

Kata Kunci : Tingkat pengangguran terbuka, *Spatial Lag X*, *Spatial Autoregressive Model*, dan *Spatial Error Model*.

1. Pendahuluan

Tingkat pengangguran terbuka (TPT) merupakan perbandingan antara jumlah pencari kerja dengan jumlah angkatan kerja, yang biasanya dinyatakan dalam persen (Noviatamara A, dkk, 2019). Tingkat pengangguran terbuka (TPT) di Provinsi Nusa Tenggara Timur sebesar 3.77% pada Agustus 2021. Hal ini menunjukkan, dari 100 orang angkatan kerja, terdapat sekitar empat orang penganggur. (TIM BPS 2021).

Peningkatan tingkat pengangguran terbuka di suatu wilayah dapat dipengaruhi oleh faktor geografis yaitu besarnya angka TPT di suatu wilayah dapat mempengaruhi angka TPT pada wilayah yang berdekatan. Sehingga faktor geografis (Lokasi/Wilayah) diduga dapat mempengaruhi dan memberikan efek ketergantungan spasial pada angka TPT. Hal ini dapat dilihat dari angka TPT di daerah perkotaan lebih tinggi dibandingkan di daerah Kabupaten di Provinsi NTT. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi NTT tahun 2021 angka TPT tertinggi di Kota Kupang yaitu sebesar 9,76% dan angka TPT terendah di Kabupaten Nagekeo yaitu sebesar 0,97%. Sehingga hal ini menjadi dasar penggunaan analisis spasial untuk mengidentifikasi variabel-variabel persentase penduduk yang tidak mempunyai ijazah, persentase penduduk miskin, distribusi persentase PDRB atas harga berlaku, dan indeks pembangunan manusia, yang mempengaruhi TPT di Provinsi NTT.

Metode analisis spasial yang dapat digunakan untuk memodelkan pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon dengan memperhatikan efek spasial adalah regresi spasial. Berdasarkan tipe data, regresi spasial terdiri dari regresi spasial dengan pendekatan titik digunakan untuk menyelesaikan kasus yang mengandung heterogenitas spasial sedangkan spasial area digunakan untuk menyelesaikan kasus yang mengandung dependensi spasial (ketergantungan wilayah). Terdapat beberapa metode analisis spasial dengan pendekatan area yaitu *Spatial Autoregressive Model (SAR)* dan *Spatial Error Model (SEM)*. Model SAR merupakan model yang mengkombinasikan antara model regresi linear dengan lag spasial pada variabel respon. Lag spasial muncul pada saat nilai observasi variabel respon pada suatu lokasi berkorelasi dengan nilai observasi variabel respon di lokasi sekitarnya (terdapat korelasi spasial antar variabel respon). Sedangkan model SEM digunakan apabila nilai error pada suatu lokasi berkorelasi dengan nilai error di lokasi sekitarnya (terdapat korelasi spasial antar error) (Anselin, 1988). Adapun metode *Spatial Lag X (SLX)* yaitu metode yang digunakan untuk melakukan estimasi dan pengujian pada parameter untuk mengetahui parameter yang signifikan atau regresi spasial dengan lag pada variabel bebas yang disebut *Spatial Lag X (SLX)* (Wasono R, dkk,2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Perbandingan *Metode Spatial Lag X*, *Spatial Autoregressive Model*, dan *Spatial Error Model* untuk faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengangguran terbuka di Provinsi NTT.

2. Metode Penelitian

2.1 Data penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) di Provinsi NTT tahun 2021. Unit pengamatan yang digunakan pada penelitian ini adalah 22 Kabupaten/Kota di Provinsi NTT. Terdapat 4 variabel prediktor (X) dan 1 variabel respon (Y) dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut :

Variabel	Keterangan	Skala Data
Y	Tingkat pengangguran terbuka (TPT)	Interval
X ₁	Persentase penduduk yang tidak mempunyai ijazah	Interval
X ₂	Persentase penduduk miskin	Interval
X ₃	Distribusi persentase PDRB atas harga berlaku	Interval
X ₄	Indeks pembangunan manusia	Interval

2.2 Metode Penelitian

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Perbandingan Metode *Spatial Lag X*, *Spatial Autoregressive Model*, dan *Spatial Error Model*. Adapun tahap-tahap analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut :

- 1) Mengambil data terkait pengangguran di Provinsi Nusa Tenggara Timur sebagai variabel respon dan terdapat 4 variabel prediktor.
- 2) Analisis deskriptif, pola spasial dan peta tematik.
- 3) Melakukan pemodelan regresi berganda
Secara umum model regresi dinyatakan pada persamaan : $Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \varepsilon$
 - a) Melakukan pendugaan parameter linier berganda menggunakan persamaan $\hat{y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4$
 - b) Melakukan pengujian asumsi klasik regresi OLS, antara lain normalitas menggunakan Durbin Watson, non multikolinieritas melalui VIP, dan heteroskedastisitas melalui uji *Breusch-Pagan*.
 - c) Uji signifikansi menggunakan uji hipotesis dengan $\alpha = 5\%$
- 4) Identifikasi Efek spasial
 - a) Peta pola spasial
 - b) Penentuan pembobot spasial
 - c) *Moran's I*
 - d) Uji *Lagrange Multiplier*
- 5) Melakukan Pemodelan SLX
 - a) Penentuan pembobot menggunakan pembobot persinggungan sisi sudut (*Queen contiguity*).
 - b) Estimasi menggunakan persamaan : $Y = X\alpha + \theta WX + \varepsilon$
 - c) Uji signifikansi menggunakan uji hipotesis dengan $\alpha = 5\%$
- 6) Melakukan Pemodelan SAR
 - a) Penentuan pembobot menggunakan pembobot persinggungan sisi sudut (*Queen contiguity*).
 - b) Estimasi menggunakan persamaan $y = \rho W_1y + X\beta + \varepsilon$
 - c) Uji signifikansi menggunakan uji hipotesis dengan $\alpha = 5\%$
- 7) Melakukan Pemodelan SEM
 - a) Penentuan pembobot menggunakan pembobot persinggungan sisi sudut (*Queen contiguity*).
 - b) Estimasi menggunakan persamaan $y = X\beta + \lambda W_2u + \varepsilon$
 - c) Uji Signifikansi menggunakan uji hipotesis dengan $\alpha = 5\%$

- 8) Menentukan model regresi spasial terbaik dengan uji kesesuaian model yang didasarkan pada nilai *Akaike Information Criterion* (AIC)

$$AIC = -2 \log(L(\theta | \gamma)) + 2$$

- 9) Kesimpulan

2.3 Analisis Regresi Berganda

Analisis regresi berganda adalah pengembangan dari analisis regresi sederhana dimana terdapat lebih dari satu variabel independen X. Bentuk umum model regresi linear berganda dengan variabel dependen (Y) dan variabel independen X_1, X_2, \dots, X_p disajikan sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon \quad (1)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2), \text{Residual } \varepsilon = Y - \hat{Y}$$

2.4 Spatial Lag X (SLX)

Spatial Lag X (SLX) merupakan salah satu model yang dapat digunakan untuk menjelaskan spillover effect atau pengaruh tidak langsung dari variabel independen dari wilayah tetangga disuatu lokasi. (Prasetya KA, dkk, 2019). dengan persamaan dari *spatial Lag X* variabel Independent (SLX) adalah :

$$Y = X\alpha + WX\theta + \varepsilon \quad (2)$$

2.5 Spatial Autoregressive (SAR)

Menurut Anselin (1988) model *Spatial Autoregressive* merupakan model yang mengkombinasikan model regresi sederhana dengan lag spasial pada variabel dependen dengan menggunakan data *cross section*. Model umum *Spatial Autoregressive Models* ditunjukkan oleh persamaan sebagai berikut :

$$y = \rho W_1 y + X\beta + u \quad (3)$$

$$U = \lambda W_2 u + \varepsilon$$

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

2.6 Spatial Error Model (SEM)

Spatial Error Model (SEM) merupakan model spasial error dimana pada error terdapat korelasi spasial, model ini dikembangkan oleh (Anselin, 1988). Model spasial error terbentuk apabila $W_1 = 0$ dan $\rho = 0$ sehingga model ini mengasumsikan bahwa proses *autoregressive* hanya pada error model. Model umum *Spatial Error Model*

$$y = X\beta + \lambda W_2 u + \varepsilon \quad (4)$$

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

2.7 Uji Efek Spasial

Uji Efek Spasial terdiri dari dependensi spasial dan heterogenitas spasial. Adanya dependensi atau korelasi spasial dalam data cross section berhubungan dengan dependensi atau ketergantungan antar lokasi satu dengan lokasi lainnya. Heterogenitas spasial terjadi akibat adanya efek wilayah random yaitu perbedaan antara satu lokasi dengan lokasi yang lainnya. (Deswanto R, dkk, 2019).

- a) Uji Dependensi Spasial

- 1) Uji *Moran's I*

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (5)$$

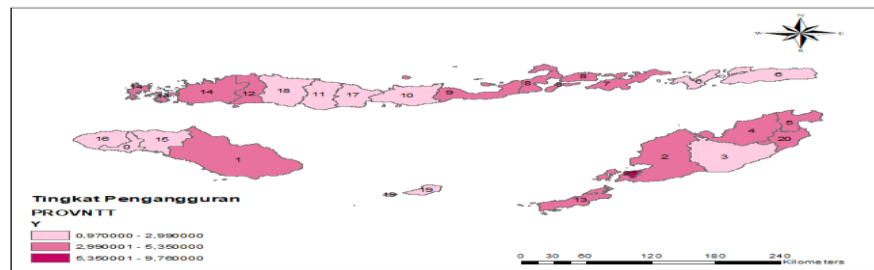
$$2) \text{ LM}_{\text{lag}} = \frac{\frac{e^T W_1 y}{s^2}}{\frac{(W_1 X \beta)^T M (W_1 X \beta) + T s^2}{s^2}} \quad \text{dan} \quad \text{LM}_{\text{error}} = \frac{\frac{e^T W_2 e}{\sigma^2}}{T} \left(\frac{\frac{e^T W_2 e}{\sigma^2}}{T} \right)^2 \quad (6)$$

3. Analisis dan Pembahasan

3.1 Statistik Deskriptif

variabel persentase kasus tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki nilai minimum 0,97 yang berarti persentase paling rendah 0,97% yaitu terdapat pada Kabupaten Nagekeo, rata-rata persentase tingkat pengangguran di Provinsi Nusa Tenggara Timur 3,43%, nilai median 3,39% dan nilai maksimum persentase tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Nusa Tenggara Timur 9,76% yaitu pada Kabupaten/ Kota Kupang.

3.2 Peta Tematik



Gambar 1. Peta Persentase TPT

Berdasarkan gambar 1. Kabupaten yang memiliki tingkat pengangguran terbuka yang tertinggi adalah Kabupaten/Kota Kupang, yang saling berdekatan dengan Kabupaten/Kota yang memiliki nilai tingkat pengangguran yang tinggi juga, sebagai contoh Kabupaten Kupang, Timor Tengah Selatan, Timor Tengah Utara, dan Malaka. Hal ini menunjukkan ada pola spasial pada variabel tersebut.

3.3 Pemodelan Regresi Berganda

Tabel 1. metode OLS

Variabel	$\hat{\beta}$	Std. Error	t_{hitung}	P - value
Konstanta	4.109	8.194	0.501	0.622
X_1	-0.053	0.041	-1.289	0.214
X_2	-0.047	0.043	-1.097	0.288
X_3	0.246	0.109	2.260	0.037 *
X_4	0.010	0.122	0.089	0.930
$R - \text{Square} = 0.620$				
$f_{\text{hitung}} = 9.568$				
$P\text{value}$ dari uji F (f_{hitung}) = 0.0003				

Berdasarkan Tabel 1. diperoleh estimasi pemodelan regresi linear berganda metode OLS sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 4.109 - 0.053X_1 - 0.047X_2 + 0.246X_3 + 0.010X_4$$

nilai $F_{hitung} = 9.568 > F_{tabel}(\alpha; df_1; df_2) = 2.96$ atau $Pvalue = 0.0003 < \alpha = 0.05$, maka H_0 ditolak yang artinya variabel predictor secara serentak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Serta Untuk uji parameter regresi OLS secara parsial menggunakan t_{hitung} , variabel X_3 (distribusi persentase PDRB atas harga berlaku) secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel respon (tingkat pengangguran) dengan $t_{hitung} = 2.260 > t_{tabel}(\alpha; n-k) = 1.740$ atau $pvalue = 0,0372 < \alpha = 0,05$.

3.4 Uji Efek Spasial

Tabel 2. Uji Moran's I

Variabel	Moran's I	$E(I)$	Z_{hitung}	P-value
Y	0.205	-0.055	1.353	0.175
X_1	0.438		2.191	0.028*
X_2	0.387		1.887	0.059
X_3	0.191		2.315	0.020*
X_4	0.041		0.585	0.558

*) Signifikan pada $\alpha = 5\%$

Pada uji *Morans' I* variabel yang terdapat autokorelasi atau keterkaitan antar wilayah Kabupaten di Provinsi NTT adalah variabel persentase penduduk yang tidak mempunyai ijazah (X_1) dan variabel distribusi persentase PDRB atas harga berlaku (X_3), yang dilihat berdasarkan nilai $Z_{hitung} > Z_{tabel}$ dan nilai $Pvalue < \alpha$. Sehingga metode *Spatial Lag X*, *Spatial Autoregressive Model*, dan *Spatial Error Model* dapat digunakan.

Tabel 3. Lagrange Multiplier

Uji denpendensi spasial	Nilai statistik uji	P-Value
Lagrange Multiplier lag (Lm_{lag})	0.366	0.544
Robust Lagrange Multiplier lag (RLm_{lag})	3.241	0.071
Lagrange Multiplier error (LM_{error})	1.239	0.265
Robust Lagrange Multiplier error (RLM_{error})	4.114	0.042
LM SARMA	4.480	0.106

*) Signifikan pada $\alpha = 5\%$

Pada uji *Lagrange Multiplier*, uji *Robust Lagrange Multiplier error* (RLM_{error}) memiliki dependensi spasial error karena memiliki nilai $Pvalue < \alpha$ sehingga pemodelan dengan metode *Spatial Error Model* lebih tepat untuk digunakan.

3.5 Spatial Lag X

Tabel 4. SLX

Parameter	Estimate	Std.error	t _{value}	P-Value
-----------	----------	-----------	--------------------	---------

(intercept)	8.448	9.315	0.907	0.381
X_1	-0.067	0.051	-1.310	0.213
X_2	-0.111	0.053	-2.086	0.057
X_3	0.217	0.122	1.774	0.099*
X_4	-0.009	0.133	-0.070	0.945
WX_1	0.042	0.056	0.744	0.469
WX_2	0.071	0.063	1.124	0.281
WX_3	0.157	0.179	0.874	0.397
WX_4	-0.073	0.038	-1.935	0.075
$R\text{-Square} = 0.644$				
$F_{hitung} = 5.756$				
P-value dari uji F (f_{hitung}) = 0.002				
AIC = 75.922				

*) signifikan pada $\alpha = 5\%$ dan 10%

Berdasarkan tabel 3.4 diperoleh model SLX adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 8.448 - 0.067X_1 - 0.111X_2 + 0.217X_3 - 0.009X_4 + 0.042 WX_1 + 0.071WX_2 + 0.157WX_3 - 0.073WX_4$$

Nilai konstanta sebesar 8,448. Hal ini berarti, apabila kondisi variabel variabel persentase penduduk yang tidak mempunyai ijazah (X_1), persentase penduduk miskin (X_2), distribusi persentase PDRB atas harga berlaku (X_3), dan indeks pembangunan manusia (X_4), dianggap konstan maka persentase tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Nusa Tenggara Timur (Y) yang dihasilkan adalah sebesar 8,448.

Uji F didapat pvalue 0.002 jauh lebih kecil $< \alpha = 0.05$ yang menunjukkan model sangat baik, serta Diperoleh $t_{hitung} = 1.774 > t_{tabel} = 1.740$, atau pvalue = $0.0996 < \alpha = 10\% = 0.10$ maka H_0 ditolak artinya distribusi persentase PDRB atas harga berlaku berpengaruh terhadap tingkat pengangguran terbuka di Provinsi NTT.

3.6 Spatial Autoregressive Model

Tabel 5. SAR

Parameter	Estimate	Std.error	Z _{value}	P-Value
(intercept)	6.614	7.328	0.902	0.366
X_1	-0.053	0.036	-1.489	0.136
X_2	-0.061	0.041	-1.505	0.132
X_3	0.278	0.096	2.873	0.004*
X_4	-0.020	0.107	-0.188	0.850
$\hat{\rho}$	-0.118	0.142	-0.827	0.408
AIC = 76.778				

*) signifikan pada $\alpha = 5\%$

Berdasarkan tabel 3.5 diperoleh pemodelan SAR sebagai berikut:

$$\hat{y} = -0.118Wy + 6.614 - 0.053X_1 - 0.0619X_2 + 0.278X_3 - 0.020 X_4$$

$\hat{\rho} = -0.118$ artinya persentase tingkat pengangguran terbuka suatu Kabupaten akan tinggi jika berdekatan dengan Kabupaten lain yang memiliki tingkat pengangguran terbuka rendah.

3.7 Spatial Error Model

Tabel 6. SEM

Parameter	Estimate	Std.error	Z _{value}	P-Value
(intercept)	-10.240	7.162	-1.429	0.152

X_1	-0.029	0.034	-0.837	0.402
X_2	-0.047	0.037	-1.251	0.210
X_3	0.051	0.091	0.559	0.575
X_4	0.247	0.102	2.400	0.016*
λ	0.707	0.107	6.565	5.1×10^{-11}
AIC = 72.09799				

*) signifikan pada $\alpha = 5\%$

Berdasarkan table 4.12 diperoleh pemodelan SEM sebagai berikut :

$$\hat{y} = -10.240 - 0.029X_1 - 0.047X_2 + 0.051X_3 + 0.247X_4 + 0.707Wu$$

$\lambda = 0.707$ artinya presentase tingkat pengangguran suatu lokasi atau Kabupaten akan tinggi jika bertetangga dengan lokasi atau Kabupaten lain yang memiliki residual yang tinggi juga.

3.8 Pemilihan Model Terbaik

Tabel 7. Perbandingan nilai AIC pada masing-masing model

Model	AIC
<i>Ordinary Least Square (OLS)</i>	75.27893
<i>Spatial Lag X (SLX)</i>	75.92259
<i>Spatial Autoregressive Model (SAR)</i>	76.77842
<i>Spatial Error Model (SEM)</i>	72.09799

model yang memiliki nilai AIC terkecil yaitu 72.09799 adalah model *Spatial Error Model (SEM)*. Sehingga model SEM lebih baik digunakan dalam menganalisis tingkat pengangguran di Provinsi Nusa Tenggara Timur dibandingkan dengan model OLS, SLX, dan SAR.

4. Kesimpulan

persentase kasus tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki nilai minimum 0,97 yang berarti persentase paling rendah 0,97% yaitu terdapat pada Kabupaten Nagekeo, rata-rata persentase tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Nusa Tenggara Timur 3,43%, nilai median 3,39% dan nilai maksimum presentase tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Nusa Tenggara Timur 9,76% yaitu pada Kabupaten/ Kota Kupang. Penentuan pola spasial berdasarkan *Moran's I* dan *Lagrange multiplier* maka tingkat pengangguran terbuka yang tertinggi adalah Kabupaten/Kota Kupang, yang saling berdekatan dengan Kabupaten/Kota yang memiliki nilai tingkat pengangguran yang tinggi juga, sebagai contoh Kabupaten Kupang, Timor Tengah Selatan, Timor Tengah Utara, dan Malaka. Berdasarkan hasil uji hipotesis dengan nilai taraf signifikansi 5% pada setiap model adalah metode SLX yaitu variabel distribusi persentase PDRB atas harga berlaku (X_3), metode SAR yaitu variabel distribusi persentase PDRB atas harga berlaku (X_3) dan metode SEM yaitu ada autokolerasi spasial error pada presentase tingkat pengangguran terbuka di Provinsi Nusa Tenggara Timur, dan juga variabel indeks pembangunan manusia (X_4). Untuk nilai AIC *Ordinary Least Square (OLS)*, *Spatial Lag X (SLX)*, *Spatial Autoregressive Model (SAR)*, dan *Spatial Error Model (SEM)* maka dapat disimpulkan model terbaik adalah model SEM dengan nilai AIC 72.09799.

5. Ucapan Terima kasih

Penyusunan tulisan ini telah melibatkan banyak pihak dengan memberikan doa dan dukungan kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin

menyampaikan terima kasih kepada seluruh dosen pengajar dan pimpinan Jurusan Statistika Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

6. Daftar Pustaka

Ambarwati R, dkk, 2020, *Pemodelan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Balita Gizi Buruk di Provinsi Jawa Barat tahun 2017 dengan Pendekatan Spatial Autoregressive Model (SAR)*, Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok.

Anselin L, 1988, *Methods and Models, Spatial Econometrics*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Fitriyah Z, 2021, *Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Ipm Menggunakan Regresi Linear Berganda*, Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, dan Statistika, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Guliyev H, 2020, *Determining the spatial effects of COVID-19 using the spatial panel data model*, Journal Elsevier, Azerbaijan State Economic University, Baku.

Mahmud A, dkk, 2021, *pemodelan spasial pada analisis faktor yang mempengaruhi tingkat pengangguran terbuka Provinsi Bangka Belitung tahun 2018*, Jurnal Emacs, Politeknik Statistika STIS, Jakarta.

Montgomery P, 1991, *Introduction Linier Regression Analysis*, Second Edition, Penerbit, New York.

Ngafwa LM, 2018, *Mekanisme Corporate Governance Kinerja Keuangan Pada Perusahaan Manufaktur Sektor Industri Barang Dan Konsumsi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2014 Sd 2016*, Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Nugraha W, dkk, 2018, *Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Dengan Studi Kasus Area Rawan Bencana Alam Di Kota Tasikmalaya*, Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika, STMIK DCI, Tasikmalaya.

Noviatamara A, dkk, 2019, *Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi dan Tingkat Pengangguran Terbuka di Daerah Istimewa Yogyakarta*, Jurnal Riset Ekonomi Pembangunan, Universitas Tidar, Yogyakarta.

Pramesti W, dkk, 2019, *Analisis Regresi Spatial error model untuk Mengetahui Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Jawa Timur*, Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian, Universitas PGRI Adi Buana, Surabaya.

Rahmawati D, dkk, 2021, *Perbandingan Spatial Autoregressive Model dan Spatial Error Model dalam Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Timur*, Jurnal Statistika dan Aplikasinya, Universitas Airlangga, Surabaya.

Sari IM, dkk, 2020, *Pengaruh Sisa Hasil Usaha (Shu) Pada Koperasi Menggunakan Regresi Linear Berganda*, Jurnal MAJU, Universitas UIN Raden Intan Lampung, Bandar Lampung.

Setiawan J, dkk, 2017, *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tngkat Pengangguran di Provinsi Jawa Timur tahun 2009-2015*, Jurnal Ekuilibrium, Universitas Jember, Jember.

TIM BPS, 2021, *Provinsi Nusa Tenggara Timur Dalam Angka 2021*, Nusa Tenggara Timur, BPS Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Wasono R, dkk, 2020, *pemodelan spasial lag regresi x pada bantuan operasional sekolah*, Jurnal Fisika, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.

Wasono R, dkk, 2019, *Budgeting school operational assistance in Central Java using three spatial process modeling*, Journal of Physics, University of Muhammadiyah Semarang, Semarang.

Wisudaningsi BA, dkk, 2018, *Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Dengan Menggunakan Metode Analisis Regresi Linear Berganda*, Jurnal Statistika dan Matematika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan.