

**MODEL *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED PANEL REGRESSION*  
DENGAN *FIXED EFFECT MODEL* PADA PENYEBARAN  
KEMISKINAN DI JAWA TENGAH**

**SKRIPSI**

**OLEH  
MIFVATUL SURYA SOVA NOVITA SARI  
NIM. 14610010**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2021**

**MODEL *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED PANEL REGRESSION*  
DENGAN *FIXED EFFECT MODEL* PADA PENYEBARAN  
KEMISKINAN DI JAWA TENGAH**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh  
Mifvatul Surya Sova Novita Sari  
NIM. 14610010**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2021**

**MODEL *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED PANEL REGRESSION*  
DENGAN *FIXED EFFECT MODEL* PADA PENYEBARAN  
KEMISKINAN DI JAWA TENGAH**

**SKRIPSI**

**Oleh  
Mifvatul Surya Sova Novita Sari  
NIM. 14610010**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal 25 Juni 2021

Pembimbing I,



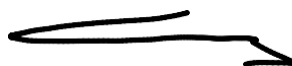
Dr. Sri Harini, M.Si  
NIP. 19731014 200112 2 002

Pembimbing II,



Fachrur Rozi, M.Si  
NIP. 19800527 200801 1 012

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si  
NIP. 196504142003121001

**MODEL GEOGRAPHICALLY WEIGHTED PANEL REGRESSION  
DENGAN FIXED EFFECT MODEL PADA PENYEBARAN  
KEMISKINAN DI JAWA TENGAH**

**SKRIPSI**

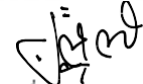
**Oleh  
Mifvatul Surya Sova Novita Sari  
NIM. 14610010**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)  
Tanggal 29 Juni 2021

Penguji Utama : Abdul Aziz, M.Si



Ketua Penguji : Ria Dhea Layla Nur Karisma, M.Si .....



Sekretaris Penguji : Dr. Sri Harini, M.Si .....



Anggota Penguji : Fachrur Rozi, M.Si .....



Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si  
NIP. 196504142003121001

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mifvatul Surya Sova Novita Sari

NIM : 14610010

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Model *Geographically Weighted Panel Regression* dengan  
*Fixed Effect Model* pada Penyebaran Kemiskinan di Jawa  
Tengah

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 29 Juni 2021

Yang membuat pernyataan,

A 1000 Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number '5A546AJX017204810'.

Mifvatul Surya Sova Novita Sari

NIM. 14610010

## **MOTO**

“Ridha Allah terletak pada ridha orang tua, dan murka Allah juga terdapat pada murkanya orang tua”

(HR. Tirmidzi)

“Aku harus berjuang mewujudkan mimpiku, berkembang dan bertumbuh, melangkah ke hal yang aku tuju.”

(anonim)

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Bapak Heri Prihatinto dan Ibu Lilik Suryani yang selalu ikhlas mendoakan, memberikan motivasi dan semangat, selalu mengingatkan untuk menjaga kesehatan, serta memberikan nasihat untuk selalu ikhlas dalam mencari ilmu karena Allah SWT.

Adik Miftahul Dwi Intan Agustina dan Muhammad Muflih Ramadhan, serta kerabat yang selalu memberikan dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah Swt. Atas rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang matematika di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Untuk itu ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. Abd. Haris, M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, motivasi, dan berbagai pengalaman yang berharga kepada penulis.
3. Dr. Usman Pagalay, M.Si, selaku ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Fachrur Rozi, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan berbagi ilmunya kepada penulis.



5. Segenap sivitas akademika Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang terutama seluruh dosen, terima kasih atas segala ilmu dan bimbingannya.
6. Bapak, Ibu, adik, dan kerabat yang selalu memberikan doa, semangat, serta motivasi kepada penulis sampai saat ini.
7. Bapak Miftahus Solikhin yang memberikan arahan mengenai prosedur pembentukan model GWPR menggunakan *software R*.
8. Seluruh teman-teman di Program Studi Matematika angkatan 2014 yang berjuang bersama-sama untuk meraih mimpi, terima kasih atas kenangan-kenangan indah yang dirajut bersama dalam menggapai impian.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik moril maupun materiil.

Semoga Allah swt melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Malang, 24 Juni 2021



Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b>	
<b>HALAMAN MOTO</b>	
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>ABSTRAK</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>ملخص</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Batasan Masalah .....	7
1.6 Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Data Panel dan Regresi Data Panel .....	9
2.1.1 Estimasi Model Regresi Data Panel.....	11
2.1.2 Uji Pemilihan Model Regresi Data Panel .....	17
2.1.3 Uji Asumsi Model Regresi Data Panel .....	20
2.1.4 Uji Parameter Model Regresi Data Panel .....	21
2.2 Koefisien Determinasi .....	22
2.3 Heterogenitas Spasial.....	22
2.4 <i>Geographically Weighted Panel Regression (GWPR)</i> .....	23
2.4.1 Estimasi Parameter Model GWPR.....	25

2.4.2 Pembobot <i>Fixed Kernel</i> .....	27
2.4.3 Pengujian Model GWPR.....	28
2.5 Kemiskinan .....	30
2.5.1 Indeks Pembangunan Manusia (IPM).....	31
2.5.2 Jumlah Pengangguran Terbuka.....	32
2.5.3 Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK).....	32
2.6 Kajian Agama Mengenai Kemiskinan.....	33

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Pendekatan Penelitian.....	36
3.2 Sumber Data .....	36
3.3 Variabel Penelitian.....	36
3.4 Analisa Data.....	37
3.5 <i>Flow Chart</i> .....	38

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Analisis Deskriptif .....	39
4.2 Model Regresi Data Panel <i>Fixed Effect Model</i> (FEM).....	45
4.2.1 Uji Multikolinearitas .....	45
4.2.2 Pembentukan Model Regresi Data Panel.....	46
4.3 Pembentukan Model GWPR.....	58
4.4 Perbandingan Model Regresi Global dan Model GWPR.....	68
4.5 Kajian Agama Mengenai Pengentasan Kemiskinan.....	69

### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran .....	73

<b>DAFTAR RUJUKAN</b> .....	74
-----------------------------	----

### **LAMPIRAN**

### **RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Struktur Data Panel Secara Umum .....	9
Tabel 4. 1	Statistik Deskriptif .....	39
Tabel 4. 2	Nilai VIF setiap variabel prediktor ( $X_1, X_2, X_3$ ) .....	45
Tabel 4. 3	Hasil Uji Chow dan Uji Hausman.....	46
Tabel 4. 4	Tabel Nilai Intersep Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Tengah .....	49
Tabel 4. 5	Hasil Uji Serentak FEM.....	50
Tabel 4. 6	Hasil Uji Parsial FEM.....	51
Tabel 4. 7	Nilai Intersep Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Tengah $X_1$ .....	53
Tabel 4. 8	Hasil Uji Serentak FEM $X_1$ .....	54
Tabel 4. 9	Hasil Uji Parsial FEM $X_1$ .....	54
Tabel 4. 10	FEM dengan Within Estimator Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Tengah.....	55
Tabel 4. 11	Nilai CV dan bandwidth pada Fixed Gaussian Kernel .....	58
Tabel 4. 12	Nilai CV dan bandwidth pada Fixed Exponential Kernel.....	59
Tabel 4. 13	Perbandingan Nilai CV dan Bandwidth.....	60
Tabel 4. 14	Uji Kesesuaian Model.....	60
Tabel 4. 15	Uji Signifikansi Parameter Kabupaten Cilacap .....	61
Tabel 4. 16	Hasil Uji Signifikansi Parameter Variabel Prediktor $X_3$ .....	62
Tabel 4. 17	Uji Signifikansi Parameter pada Kabupaten Banjarnegara.....	62
Tabel 4. 18	Hasil Uji Signifikansi Parameter Variabel Prediktor $X_1$ .....	63
Tabel 4. 19	Uji Signifikansi Parameter pada Kabupaten Kebumen.....	64
Tabel 4. 20	Pengelompokan Kabupaten/kota Berdasarkan Variabel Prediktor yang Berpengaruh .....	64
Tabel 4. 21	Model GWPR Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Tengah .....	66
Tabel 4. 22	Perbandingan Nilai RSS, AIC, dan $R^2$ .....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Flow Chart Tahapan Analisis Data .....	38
Gambar 4. 1	Grafik Sebaran Jumlah Penduduk Miskin.....	41
Gambar 4. 2	Grafik Sebaran Indeks Pembangunan Manusia .....	42
Gambar 4. 3	Grafik Sebaran Tingkat Pengangguran Terbuka.....	43
Gambar 4. 4	Grafik Sebaran Upah Minimum Kabupaten/Kota.....	44
Gambar 4. 5	Peta Model GWPR untuk Jumlah Penduduk Miskin di Jawa Tengah Tahun 2017-2019 Berdasarkan Variabel yang Signifikan .....	66

## ABSTRAK

Sari, Mifvatul. 2021. **Model *Geographically Weighted Panel Regression* dengan *Fixed Effect Model* pada Penyebaran Kemiskinan di Jawa Tengah.** Skripsi. Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.  
Pembimbing: (I) Dr. Sri Harini, M.Si. (II) Fachrur Rozi, M.Si

**Kata Kunci:** Regresi Data Panel, GWPR, FEM, Jumlah Penduduk Miskin.

*Geographically Weighted Panel Regression* (GWPR) merupakan pengembangan dari model regresi yang menggabungkan model *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan regresi data panel. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk membentuk model regresi data panel dan model GWPR yang diterapkan pada penyebaran jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah pada 35 kabupaten/kota dalam rentang tahun 2017-2019. Selanjutnya akan ditentukan model terbaik dalam menjelaskan penyebaran jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah.

Model regresi data panel yang digunakan pada penelitian ini adalah *Fixed Effect Model* (FEM) dengan *within estimator*. Estimasi parameter pada model regresi data panel menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Perbedaan karakteristik kabupaten/kota pada model regresi data panel digambarkan oleh nilai intersep. Model GWPR yang digunakan merupakan gabungan model GWR dengan model regresi data panel FEM. Pemilihan fungsi pembobot pada model GWPR berdasarkan nilai *cross validation* (CV) minimum antara *fixed gaussian kernel* dan *fixed exponential kernel*. Fungsi pembobot yang digunakan pada penelitian ini adalah *fixed gaussian kernel* dengan CV minimum 4066,3610.

Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah model regresi data panel dan model GWPR yang terbentuk pada setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah adalah berbeda. Perbedaan pada model regresi data panel terletak pada nilai intersep yang menunjukkan karakteristik setiap kabupaten/kota. Sedangkan perbedaan pada model GWPR karena adanya unsur spasial yaitu perbedaan letak geografis. Berdasarkan perbandingan nilai RSS, AIC, dan  $R^2$  diperoleh model GWPR merupakan model terbaik dalam menjelaskan penyebaran jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2017-2019 dengan koefisien determinasi sebesar 76,90%.

## ABSTRACT

Sari, Mifvatul. 2021. **On the Geographically Weighted Panel Regression Model with Fixed Effect Model on the Spread of Poverty in Central Java**. Thesis. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang.  
Supervisor: (I) Dr. Sri Harini, M.Si. (II) Fachrur Rozi, M.Si.

**Keywords:** Panel Data Regression, GWPR, FEM, Number of Poor Population.

Geographically Weighted Panel Regression (GWPR) is the development of a regression model that combines the Geographically Weighted Regression (GWR) model with panel data regression. The purpose of this study is to form a panel data regression model and a GWPR model that is applied to the distribution of the number of poor people in Central Java in 35 districts/cities in the 2017-2019 range. Furthermore, the best model will be determined in explaining the distribution of the number of poor people in Central Java.

The panel data regression model used in this study is Fixed Effect Model (FEM) with within estimator. Parameter estimation in the panel data regression model used the Ordinary Least Square (OLS) method. The difference in the characteristics of districts/cities in the panel data regression model is described by the intercept value. The GWPR model used is a combination of the GWR model with the FEM panel data regression model. The selection of the weighting function in the GWPR model is based on the minimum cross validation (CV) value between the fixed gaussian kernel and the fixed exponential kernel. The weighting function used in this study is a fixed gaussian kernel with a minimum CV of 4066,3610.

The results obtained in this study are panel data regression models and the GWPR model formed in each district/city in Central Java is different. The difference in the panel data regression model lies in the intercept value which shows the characteristics of each district/city. While the difference in the GWPR model is due to the spatial element, namely the difference in geographical location. Based on the comparison of RSS, AIC, and  $R^2$  values, the GWPR model is the best model in explaining the distribution of the number of poor people in Central Java in 2017-2019 with a coefficient of determination of 76.90%.

## ملخص

ساري ، ميففاتول. 2021 نموذج انحدار اللوحة الموزونة جغرافياً مع نموذج الأثر الثابت على انتشار الفقر في إنتشار الفقر في جاوى الوسطى، قسم الرياضيات ، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج. المشرفة الأولى (١) الدكتورة ،سري هاريني، الماجستير والمشراف الثاني (٢) فخر الرازي، الماجستير.

**الكلمات الرئيسية:** الكلمات المفتاحية: لوحة بيانات الانحدار ، GWPR ، FEM ، عدد السكان الفقراء.

انحدار اللوحة الموزونة جغرافياً (GWPR) هو تطوير لنموذج الانحدار الذي يجمع بين نموذج الانحدار الموزون جغرافياً (GWR) مع لوحة انحدار البيانات. الغرض من هذه الدراسة هو تشكيل نموذج لوحة الانحدار للبيانات ونموذج GWPR الذي يتم تطبيقه على توزيع السكان في إنتشار الفقر في جاوى الوسطى، في 35 مقاطعة أو مدينة في نطاق 2017-2019. علاوة على ذلك ، سيتم تحديد أفضل نموذج في شرح توزيع السكان في جاوى الوسطى.

نموذج انحدار بيانات اللوحة المستخدم في هذه الدراسة هو نموذج التأثير الثابت (FEM) ضمن المقدر. استخدم تقدير المعلمة في نموذج انحدار بيانات اللوحة طريقة بطريقة المربعات الصغرى العادية (OLS). يتم وصف الاختلاف في خصائص المناطق أو المدن المدن في نموذج انحدار بيانات اللوحة بواسطة قيمة التقاطع. نموذج GWPR المستخدم هو مزيج من نموذج GWR مع نموذج انحدار بيانات لوحة FEM. يعتمد اختيار دالة الترجيح في نموذج GWPR على الحد الأدنى من قيمة التحقق المتقاطع (CV) بين نواة gaussian الثابتة والنواة الأسية الثابتة. وظيفة الترجيح استخدام في هذه الدراسة هي نواة غاوسية ثابتة بسيرة ذاتية لا تقل عن 40663610.

النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة هي نماذج لوحة انحدار للبيانات ونموذج GWPR الذي تم تشكيله في كل منطقة أو مدينة في إنتشار الفقر في جاوى الوسطى، مختلف. يكمن الاختلاف في نموذج انحدار بيانات اللوحة في قيمة التقاطع التي توضح خصائص كل منطقة أو مدينة. بينما يرجع الاختلاف في نموذج GWPR إلى العنصر المكاني ، أي الاختلاف في الموقع الجغرافي. بناءً على مقارنة قيم RSS و AIC و  $R^2$ ، فإن نموذج GWPR هو أفضل نموذج في شرح توزيع السكان في إنتشار الفقر في جاوى الوسطى، في 2017-2019 بمعامل تحديد 76.90٪.



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Regresi spasial merupakan pengembangan dari metode regresi linear klasik. Parameter pada regresi linear klasik diduga dengan menggunakan pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS) sehingga koefisien regresi yang dihasilkan pada model bersifat global. Sedangkan pada regresi spasial, adanya aspek spasial yaitu kondisi geografis suatu wilayah dapat menyebabkan terjadinya heterogenitas spasial. Heterogenitas spasial adalah apabila satu peubah bebas yang sama memberikan respon yang tidak sama pada lokasi yang berbeda dalam suatu wilayah penelitian (Caraka dan Yasin, 2017). Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya perbedaan karakteristik satu wilayah dengan wilayah lainnya. Menurut Fotheringham, dkk dalam Caraka dan Yasin (2017) *Geographically Weighted Regression* (GWR) adalah metode statistika yang digunakan untuk menganalisis heterogenitas spasial. Estimasi parameter pada model GWR menggunakan pendekatan *Weighted Least Square* (WLS) yaitu dengan memberikan pembobot pada setiap lokasi pengamatan. Oleh karena itu, nilai parameter pada model GWR di setiap lokasi pengamatan memiliki nilai yang berbeda (bersifat lokal).

Menurut Crandall dan Weber dalam Rahayu (2017) kemiskinan merupakan suatu fenomena heterogenitas spasial yang ditunjukkan dengan kecenderungan masyarakat miskin mengelompok pada wilayah tertentu. Kemiskinan merupakan salah satu permasalahan yang perlu diperhatikan oleh pemerintah untuk mewujudkan kesejahteraan daerah. Salah satu daerah yang terus menerus berusaha untuk mengatasi permasalahan kemiskinan adalah Jawa Tengah. Jawa Tengah

dikenal dengan daerah yang mempunyai angka kemiskinan cukup tinggi. Pada tahun 2019 Provinsi Jawa Tengah berhasil menurunkan nilai persentase penduduk miskin dari angka 11,25% menjadi 10,73%. Namun pada tahun 2020 angka tersebut kembali naik menjadi 11,41%. Oleh karena itu pemerintah di Jawa Tengah terus berbenah untuk mengatasi kemiskinan sehingga target *single digit* yaitu 7% di tahun 2023 dapat tercapai.

Penerapan metode GWR pada kasus kemiskinan di Jawa Tengah telah dilakukan oleh Haryanto dan Andriani (2021) dengan judul *Pemodelan Jumlah Penduduk Miskin di Jawa Tengah Menggunakan Geographically Weighted Regression (GWR)*. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2018. Variabel prediktor yang digunakan pada penelitian tersebut adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM), Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), dan Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK). Penerapan metode GWR pada penelitian tersebut berarti variabel respon yaitu jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah diprediksi dengan variabel prediktor (IPM, TPT, dan UMK) yang masing-masing koefisien regresi tergantung pada lokasi di mana data tersebut diamati. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut adalah model GWR lebih baik dari model regresi linear dalam menjelaskan pengaruh jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah. Hal tersebut terlihat dari nilai  $R^2$  model GWR yaitu 77,11% lebih besar dari 41,35% pada model regresi linier, serta terdapat penurunan nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) pada model GWR. Selain itu, didapatkan informasi variabel prediktor IPM dan TPT berpengaruh signifikan terhadap jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2018.

Jika pada penelitian sebelumnya menggunakan metode GWR, maka penulis tertarik untuk melanjutkan penelitian tersebut dengan menggunakan metode GWPR (*Geographically Weighted Panel Regression*) yaitu penggabungan metode analisis GWR dengan regresi data panel. Regresi data panel merupakan analisis regresi yang dilakukan pada data panel (gabungan data *cross setion* dan data *time series*). Salah satu kelebihan penggunaan regresi data panel menurut Wibisono dalam Basuki (2005) adalah dengan tingginya jumlah observasi, data yang diperoleh akan lebih informatif, lebih variatif, dan multikolinearitas antar data semakin berkurang, serta derajat kebebasan lebih tinggi sehingga hasil estimasi yang diperoleh lebih efisien. Selain itu, data panel mampu memperhitungkan heterogenitas unit individu secara eksplisit dengan mengizinkan variabel spesifik individu. Hal tersebut memiliki arti setiap unit individu (kabupaten/kota) memiliki karakteristik yang berbeda yang selanjutnya akan digambarkan oleh *unobserved effect* yaitu pengaruh tidak teramati berupa karakteristik dari unit individu tersebut.

Penelitian terdahulu yang telah menerapkan metode GWPR adalah Rahayu (2017) dengan judul *Geographically Weighted Panel Regression* Untuk Pemodelan Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Jawa Tengah. Pada penelitian tersebut digunakan metode GWPR dengan model regresi data panel yang digunakan adalah *Fixed Effect Model* (FEM) dengan *within estimator*. Salah satu tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi persentase penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2013-2015. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut adalah model GWPR lebih baik dalam menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi persentase penduduk miskin di Jawa Tengah dibandingkan dengan model global (model regresi data panel). Hal tersebut terlihat

dari nilai  $R^2$  pada model GWPR lebih dari nilai  $R^2$  pada model regresi data panel yaitu 78,91% lebih besar dari 57,19% dan nilai RMSE pada model GWPR lebih kecil dari model regresi data panel.

Berdasarkan penelitian tersebut, penulis tertarik untuk menerapkan metode analisis GWPR FEM dengan *within estimator* untuk membentuk model jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2017-2019 dengan variabel prediktor yang diduga berpengaruh adalah IPM, jumlah pengangguran terbuka, dan UMK. Adapun kata miskin telah disebutkan dalam ayat Al-Quran salah satunya terletak pada QS. An-Nisa': 36;

وَأَعْبُدُوا اللَّهَ وَلَا تُشْرِكُوا بِهِ شَيْئًا وَبِالْوَالِدَيْنِ إِحْسَانًا وَبِذِي الْقُرْبَىٰ وَالْيَتَامَىٰ وَالْمَسْكِينِ  
وَالْجَارِ ذِي الْقُرْبَىٰ وَالْجَارِ الْجُنُبِ وَالصَّاحِبِ بِالْجَنَاحِ وَابْنِ السَّبِيلِ وَمَا مَلَكَتْ أَيْمَانُكُمْ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ  
مَنْ كَانَ مُخْتَبًا لَا فَخُورًا ﴿٣٦﴾

Artinya: Sembahlah Allah dan janganlah kamu mempersekutukan-Nya dengan sesuatupun dan berbuat baiklah kepada dua orang ibu-bapak, karib-kerabat, anak-anak yatim, orang-orang miskin, tetangga yang dekat dan tetangga yang jauh, dan teman sejawat, Ibnu sabil dan hamba sahayamu. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang sombong dan membangga-banggakan diri.

Allah SWT menegaskan kembali di ayat QS. Al-Balad ayat 16;

أَوْ مَسْكِينًا دَا مُنْتَرِيَةً ﴿١٦﴾

Artinya: Atau kepada orang miskin yang sangat fakir.

Pada ayat tersebut dijelaskan bahwa yang bernama miskin itu adalah orang yang tidak memiliki apa-apa, atau menurut bahasa seperti ucapan Ibnu Katsir, “Orang miskin itu adalah orang yang terlantar dan terbuang di jalan.” Beliau mengartikan miskin sebagai orang yang tidak memiliki sesuatu yang dapat dibelanjakan (Ibn Katsir dalam Lubis, 2018). Miskin juga diartikan sebagai orang-orang yang membutuhkan yaitu orang yang tidak mendapatkan pihak yang memenuhi kifayahnya. Oleh karena itu, Allah menyuruh manusia untuk membantu

mereka dengan sesuatu yang dapat memenuhi kebutuhannya dan menghilangkan kemudaratannya (Ibn Katsir dalam Lubis, 2018).

Al-Qur'an juga menawarkan beberapa prinsip yang dapat diterapkan dalam menghadapi persoalan sosial seperti kemiskinan. Prinsip tersebut diantaranya (Lubis,2018): (1) Prinsip *tāawūn*, yaitu prinsip kerjasama dan sinergi di antara berbagai pihak, yakni pemerintah, lembaga zakat, ulama, organisasi Islam dan berbagai kelompok masyarakat secara umum. (2) Prinsip *syūrā*, yakni prinsip musyawarah di antara pemerintah dan pihak-pihak yang terkait dengan persoalan pemberdayaan kaum fakir dan miskin dalam satu program kepedulian terhadap masalah kemiskinan dengan mengidentifikasi masalah-masalah yang menyebabkan kemiskinan serta merumuskan langkah-langkah penanggulangan yang berkesinambungan. Oleh karena itu, penerapan model *Geographically Weighted Panel Regression* (GWPR) diharapkan mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis menyusun sebuah penelitian yang berjudul “Model *Geographically Weighted Panel Regression* dengan *Fixed Effect Model* Pada Penyebaran Kemiskinan di Jawa Tengah”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang sesuai dengan latar belakang di atas adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana model regresi data panel *Fixed Effect Model* (FEM) dengan *within estimator* dan model *Geographically Weighted Panel Regression* (GWPR) dengan FEM yang terbentuk pada penyebaran kemiskinan di Jawa Tengah ?

2. Apa model terbaik antara model regresi data panel *Fixed Effect Model* (FEM) dengan *within estimator* atau model *Geographically Weighted Panel Regression* (GWPR) dengan FEM dalam menjelaskan penyebaran kemiskinan di Jawa Tengah ?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini sesuai rumusan masalah di atas adalah sebagai berikut.

1. Untuk membentuk model regresi data panel dan model *Geographically Weighted Panel Regression* (GWPR) dengan *fixed effect model* pada penyebaran kemiskinan di Jawa Tengah.
2. Untuk mengetahui model terbaik antara model regresi data panel atau model GWPR dengan *fixed effect model* dalam menjelaskan penyebaran kemiskinan di Jawa Tengah.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi penulis

Penulis memperoleh wawasan baru mengenai model regresi data panel dan regresi spasial yaitu *Geographically Weighted Panel Regression* (GWPR) yang diterapkan pada data jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah. Sehingga dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah melalui model regresi data panel dan model GWPR yang terbentuk.

## 2. Bagi pembaca

Penulisan ini diharapkan dapat menjadi bahan bacaan atau informasi mengenai pembentukan model regresi data panel dan model GWPR yang diterapkan pada data jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah sehingga dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah.

## 3. Bagi instansi

Sebagai sumbangan pemikiran keilmuan dan menambah kepustakaan untuk menambah pengetahuan keilmuan dalam bidang matematika terutama tentang penerapan model regresi data panel dan model GWPR.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah data yang digunakan merupakan data panel jumlah penduduk miskin dengan variabel prediktor yang diduga mempengaruhi dari tahun 2017 hingga tahun 2019 di 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah. Model regresi data panel yang digunakan adalah *Fixed Effect Model* (FEM) dengan *within* estimator. Model GWPR yang digunakan merupakan perpaduan antara model GWR dengan model regresi data panel FEM.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lima bab, masing-masing dibagi ke dalam subbab yaitu sebagai berikut:

## Bab I Pendahuluan

Pendahuluan bab ini meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## Bab II Kajian Pustaka

Pada bab ini memberikan kajian-kajian yang menjadi landasan masalah yang akan dibahas, diantaranya yaitu konsep data panel dan regresi data panel, heterogenitas spasial dan GWPR.

## Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini berisi pendekatan penelitian, variabel penelitian, sumber data, dan analisis data.

## Bab IV Pembahasan

Pada bab ini berisi tentang hasil analisis model regresi data panel dan analisis model GWPR.

## Bab V Penutup

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.



## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Data Panel dan Regresi Data Panel

Data dikelompokkan menjadi tiga berdasarkan dimensi waktu, yaitu data *cross section*, data *time series*, dan data panel. Data *cross section* adalah data dari variabel yang dikumpulkan untuk beberapa individu dalam satu waktu. Data *time series* merupakan data dari variabel yang dikumpulkan dalam beberapa waktu. Data panel merupakan gabungan dari data *cross section* dan data *time series* yaitu data dari variabel yang dikumpulkan untuk beberapa individu dengan periode waktu tertentu. Struktur data panel terdapat pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Struktur Data Panel Secara Umum

Individu ( <i>i</i> )	Waktu ( <i>t</i> )	Variabel Respon ( <i>y<sub>it</sub></i> )	Variabel Prediktor ( <i>x<sub>1,it</sub></i> )	Variabel Prediktor ( <i>x<sub>2,it</sub></i> )	...	Variabel Prediktor ( <i>x<sub>k,it</sub></i> )
1	1	<i>y<sub>11</sub></i>	<i>x<sub>1,11</sub></i>	<i>x<sub>2,11</sub></i>	...	<i>x<sub>k,11</sub></i>
2	1	<i>y<sub>21</sub></i>	<i>x<sub>1,21</sub></i>	<i>x<sub>2,21</sub></i>	...	<i>x<sub>k,21</sub></i>
...	...	...	...	...	...	...
N	1	<i>y<sub>N1</sub></i>	<i>x<sub>1,N1</sub></i>	<i>x<sub>2,N1</sub></i>	...	<i>x<sub>k,N1</sub></i>
1	2	<i>y<sub>12</sub></i>	<i>x<sub>1,12</sub></i>	<i>x<sub>2,12</sub></i>	...	<i>x<sub>k,12</sub></i>
2	2	<i>y<sub>22</sub></i>	<i>x<sub>1,22</sub></i>	<i>x<sub>2,22</sub></i>	...	<i>x<sub>k,22</sub></i>
...	...	...	...	...	...	...
N	2	<i>y<sub>N2</sub></i>	<i>x<sub>1,N2</sub></i>	<i>x<sub>2,N2</sub></i>	...	<i>x<sub>k,N2</sub></i>
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
1	T	<i>y<sub>1T</sub></i>	<i>x<sub>1,1T</sub></i>	<i>x<sub>2,1T</sub></i>	...	<i>x<sub>k,1T</sub></i>
2	T	<i>y<sub>2T</sub></i>	<i>x<sub>1,2T</sub></i>	<i>x<sub>2,2T</sub></i>	...	<i>x<sub>k,2T</sub></i>
...	...	...	...	...	...	...
N	T	<i>y<sub>NT</sub></i>	<i>x<sub>1,NT</sub></i>	<i>x<sub>2,NT</sub></i>	...	<i>x<sub>k,NT</sub></i>

Sumber: dimodifikasi dari Park (2005) dalam Rahayu (2017)

Hsiao (2003) menyatakan regresi data panel adalah regresi yang menggunakan data pengamatan terhadap satu atau lebih variabel pada unit

pengamatan (unit individu) secara terus menerus selama beberapa periode waktu. Persamaan model regresi data panel secara umum dapat dituliskan dalam persamaan 2.1 sebagai berikut (Baltagi, 2005):

$$y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (2.1)$$

Keterangan:

- $i$  : banyaknya unit individu ; dengan  $i$  adalah 1, 2, ...,  $N$
- $t$  : banyaknya unit waktu ; dengan  $t$  adalah 1, 2, ...,  $T$
- $k$  : banyaknya variabel prediktor, dengan  $k$  adalah 1, 2, ...,  $K$
- $y_{it}$  : variabel respon pada unit individuke- $i$  dan unit waktu ke- $t$
- $\alpha_{it}$  : koefisien intersep pada unit individuke- $i$  dan unit waktu ke- $t$
- $\beta_k$  : koefisien slope dengan  $K$  adalah banyaknya variabel prediktor
- $X_{kit}$  : variabel prediktor ke- $k$  pada unit individuke- $i$  dan unit waktu ke- $t$
- $\varepsilon_{it}$  : residual pada unit individuke- $i$  dan unit waktu ke- $t$

Menurut Wibisono dalam Basuki (2015) keunggulan regresi data panel antara lain:

1. Data panel mampu memperhitungkan heterogenitas individu secara eksplisit dengan mengizinkan variabel spesifik individu.
2. Kemampuan mengontrol heterogenitas, menjadikan data panel dapat digunakan untuk menguji dan membangun model perilaku lebih kompleks.
3. Data panel mendasarkan diri pada observasi *cross section* yang berulang-ulang (*time series*), sehingga metode data panel cocok digunakan sebagai *study of dynamic adjustment*.

4. Tingginya jumlah observasi memiliki implikasi pada data yang lebih informatif, lebih variatif, dan multikolinearitas antara data semakin berkurang, dan derajat kebebasan lebih tinggi sehingga dapat diperoleh hasil estimasi yang lebih efisien.
5. Data panel dapat digunakan untuk mempelajari model-model perilaku yang kompleks.
6. Data panel dapat digunakan untuk meminimalkan bias yang mungkin ditimbulkan oleh agregasi data individu.

### 2.1.1 Estimasi Model Regresi Data Panel

Terdapat 3 pendekatan yang digunakan dalam mengestimasi model regresi data panel, yaitu pendekatan *common effect model*, *fixed effect model*, dan *random effect model*.

#### 2.1.1.1 Common Effect Model (CEM)

*Common Effect Model* (CEM) merupakan pendekatan estimasi data panel yang menggabungkan seluruh data tanpa memperhatikan unit individu maupun unit waktu. Asumsi yang digunakan pada metode ini adalah nilai intersep bersifat konstan yaitu sama untuk semua unit individu dan waktu. Adapun model *common effect* adalah sebagai berikut.

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 x_{1,it} + \beta_2 x_{2,it} + \dots + \beta_k x_{k,it} + \varepsilon_{it} \quad (2.2)$$

Metode yang digunakan untuk mengestimasi CEM adalah *Ordinary Least Square* (OLS). OLS digunakan dengan meminimumkan jumlah kuadrat residual pada model, sehingga didapatkan estimator  $\hat{\beta}$  sebagai berikut (Kifayati, 2011).

$$\hat{\beta}_{CEM} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y} \quad (2.3)$$

### 2.1.1.2 Fixed Effect Model (FEM)

Tujuan dari pemodelan pada regresi data panel adalah memeriksa pengaruh unit individu, pengaruh unit waktu, atau keduanya untuk mengatasi pengaruh heterogen yang mungkin teramati atau tidak teramati. Keheterogenan pengaruh tidak teramati (*unobserved effect*) dapat diasumsikan bersifat tetap atau acak. *Unobserved effect* pada FEM digambarkan oleh nilai intersep yang berbeda-beda di setiap unit individu namun sama antar unit waktu (*time invariant*). Koefisien slope pada model adalah konstan, sehingga didapatkan model sebagai berikut (Wooldridge, 2012).

$$y_{it} = \beta_1 x_{1,it} + \beta_2 x_{2,it} + \dots + \beta_k x_{k,it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (2.4)$$

Parameter pada FEM dapat diestimasi menggunakan metode *Least Square Dummy Variable* (LSDV) yaitu dengan memberikan variabel *dummy* untuk intersep yang berbeda pada setiap unit individu. Salah satu metode lain untuk mengestimasi parameter pada FEM adalah *within estimator*. Tujuan penggunaan metode *within estimator* adalah mengeliminasi *unobserved effect* ( $\alpha_i$ ). Pengeliminasian ( $\alpha_i$ ) dilakukan karena adanya asumsi intersep ( $\alpha_i$ ) berkorelasi dengan satu atau lebih variabel prediktor ( $x_{k,it}$ ). Berikut estimasi parameter pada FEM menggunakan *within estimator* (Wooldridge, 2012):

Diberikan model FEM dengan satu variabel prediktor

$$y_{it} = \beta_1 x_{1,it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, N ; t = 1, 2, \dots, T \quad (2.5)$$

Untuk setiap  $i$  hitung rata-rata persamaan terhadap waktu

$$\bar{y}_i = \beta_1 \bar{x}_{1,i} + \alpha_i + \bar{\varepsilon}_i \quad (2.6)$$

di mana

$$\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{it} ; \bar{x}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T x_{it} ; \bar{\varepsilon}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T \varepsilon_{it} \quad (2.7)$$

Selisih persamaan (2.5) dan (2.6) untuk setiap  $t$  menjadi

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta_1(x_{1,it} - \bar{x}_{1,i}) + \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

atau

$$\dot{y}_{it} = \beta_1 \ddot{x}_{1,it} + \ddot{\varepsilon}_{it} \quad (2.8)$$

Apabila ditambahkan variabel prediktor hingga variabel prediktor ke-  $k$ , persamaan (2.8) menjadi

$$\dot{y}_{it} = \beta_1 \ddot{x}_{1,it} + \beta_2 \ddot{x}_{2,it} + \dots + \beta_k \ddot{x}_{k,it} + \ddot{\varepsilon}_{it} \quad (2.9)$$

dengan  $t = 1, 2, \dots, T; i = 1, 2, \dots, N$

Pada persamaan (2.8) dapat dilihat bahwa *unobserved effect* ( $\alpha_i$ ) telah tereliminasi. Hal ini dikarenakan asumsi ( $\alpha_i$ ) bersifat tetap sehingga  $(\alpha_i - \bar{\alpha}_i) = 0$ . Selanjutnya, untuk mendapatkan parameter  $\beta$  pada persamaan (2.9) dapat digunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS).

*Fixed Effect Model* (FEM) dengan *within estimator* jika dituliskan dalam bentuk matriks adalah sebagai berikut.

$$\dot{\mathbf{y}} = \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta} + \ddot{\boldsymbol{\varepsilon}} \quad (2.10)$$

di mana

$$\mathbf{\hat{y}} = \begin{bmatrix} \hat{y}_{11} \\ \hat{y}_{12} \\ \vdots \\ \hat{y}_{1T} \\ \hat{y}_{21} \\ \hat{y}_{22} \\ \vdots \\ \hat{y}_{2T} \\ \vdots \\ \hat{y}_{N1} \\ \hat{y}_{N2} \\ \vdots \\ \hat{y}_{iT} \end{bmatrix}, \quad \mathbf{\hat{X}} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{1,11} & \hat{x}_{2,11} & \cdots & \hat{x}_{k,11} \\ \hat{x}_{1,12} & \hat{x}_{2,12} & \cdots & \hat{x}_{k,12} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \hat{x}_{1,1T} & \hat{x}_{2,1T} & \ddots & \hat{x}_{k,1T} \\ \hat{x}_{1,21} & \hat{x}_{2,21} & \cdots & \hat{x}_{k,21} \\ \hat{x}_{1,22} & \hat{x}_{2,22} & \cdots & \hat{x}_{k,22} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{1,2T} & \hat{x}_{2,2T} & \cdots & \hat{x}_{k,2T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{x}_{1,N1} & \hat{x}_{2,N1} & \cdots & \hat{x}_{k,N1} \\ \hat{x}_{1,N2} & \hat{x}_{2,N2} & \ddots & \hat{x}_{k,N2} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \hat{x}_{1,NT} & \hat{x}_{2,NT} & & \hat{x}_{k,NT} \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{\hat{\varepsilon}} = \begin{bmatrix} \hat{\varepsilon}_{11} \\ \hat{\varepsilon}_{12} \\ \vdots \\ \hat{\varepsilon}_{1T} \\ \hat{\varepsilon}_{21} \\ \hat{\varepsilon}_{22} \\ \vdots \\ \hat{\varepsilon}_{2T} \\ \vdots \\ \hat{\varepsilon}_{N1} \\ \hat{\varepsilon}_{N2} \\ \vdots \\ \hat{\varepsilon}_{iT} \end{bmatrix}$$

Selanjutnya, untuk menduga parameter  $\boldsymbol{\beta}$  digunakan metode OLS dengan meminimumkan jumlah kuadrat error dari persamaan (2.10) menjadi

$$\begin{aligned} \boldsymbol{\hat{\varepsilon}}^T \boldsymbol{\hat{\varepsilon}} &= (\mathbf{\hat{y}} - \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{\hat{y}} - \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta}) \\ &= (\mathbf{\hat{y}}^T - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T) (\mathbf{\hat{y}} - \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta}) \\ &= \mathbf{\hat{y}}^T \mathbf{\hat{y}} - \mathbf{\hat{y}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{y}} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta} \\ &= \mathbf{\hat{y}}^T \mathbf{\hat{y}} - (\mathbf{\hat{y}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta})^T - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{y}} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta} \\ &= \mathbf{\hat{y}}^T \mathbf{\hat{y}} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{y}} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{y}} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta} \\ &= \mathbf{\hat{y}}^T \mathbf{\hat{y}} - 2\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{y}} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta} \end{aligned} \quad (2.11)$$

Kemudian persamaan (2.11) diturunkan terhadap  $\boldsymbol{\beta}^T$  menjadi

$$\begin{aligned} \frac{\partial \boldsymbol{\hat{\varepsilon}}^T \boldsymbol{\hat{\varepsilon}}}{\partial \boldsymbol{\beta}^T} &= \frac{\partial (\mathbf{\hat{y}}^T \mathbf{\hat{y}} - 2\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{y}} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}^T} \\ &= 0 - 2\mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{y}} + \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta} + (\mathbf{\hat{X}}^T \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{\hat{X}})^T \\ &= -2\mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{y}} + \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta} \\ &= -2\mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{y}} + 2\mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta} \end{aligned} \quad (2.12)$$

Selanjutnya, persamaan (2.12) disamadengankan 0 dan diperoleh

$$-2\mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{y}} + 2\mathbf{\hat{X}}^T \mathbf{\hat{X}}\boldsymbol{\beta} = 0$$

$$\begin{aligned}
2\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta} &= 2\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{y}} \\
\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta} &= \ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{y}}
\end{aligned} \tag{2.13}$$

Kedua ruas pada persamaan (2.13) dikalikan dengan  $(\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{X}})^{-1}$  menjadi

$$\begin{aligned}
(\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{X}})^{-1} \ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta} &= (\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{X}})^{-1} (\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{y}}) \\
\boldsymbol{\beta} &= (\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{X}})^{-1} (\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{y}})
\end{aligned}$$

Sehingga diperoleh estimasi parameter beta pada model *fixed effect* adalah

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{X}})^{-1} (\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{y}}) \tag{2.14}$$

$$\begin{aligned}
\hat{\boldsymbol{\beta}} &= (\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{X}})^{-1} (\ddot{\mathbf{X}}^T \ddot{\mathbf{y}}) \\
\begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} \ddot{x}_{1,11} & \ddot{x}_{2,11} & \cdots & \ddot{x}_{k,11} \\ \ddot{x}_{1,12} & \ddot{x}_{2,12} & \cdots & \ddot{x}_{k,12} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \ddot{x}_{1,1T} & \ddot{x}_{2,1T} & \ddots & \ddot{x}_{k,1T} \\ \ddot{x}_{1,21} & \ddot{x}_{2,21} & \cdots & \ddot{x}_{k,21} \\ \ddot{x}_{1,22} & \ddot{x}_{2,22} & \cdots & \ddot{x}_{k,22} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \ddot{x}_{1,2T} & \ddot{x}_{2,2T} & \cdots & \ddot{x}_{k,2T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \ddot{x}_{1,N1} & \ddot{x}_{2,N1} & \cdots & \ddot{x}_{k,N1} \\ \ddot{x}_{1,N2} & \ddot{x}_{2,N2} & \ddots & \ddot{x}_{k,N2} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \ddot{x}_{1,NT} & \ddot{x}_{2,NT} & \cdots & \ddot{x}_{k,NT} \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} \ddot{x}_{1,11} & \ddot{x}_{2,11} & \cdots & \ddot{x}_{k,11} \\ \ddot{x}_{1,12} & \ddot{x}_{2,12} & \cdots & \ddot{x}_{k,12} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \ddot{x}_{1,1T} & \ddot{x}_{2,1T} & \ddots & \ddot{x}_{k,1T} \\ \ddot{x}_{1,21} & \ddot{x}_{2,21} & \cdots & \ddot{x}_{k,21} \\ \ddot{x}_{1,22} & \ddot{x}_{2,22} & \cdots & \ddot{x}_{k,22} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \ddot{x}_{1,2T} & \ddot{x}_{2,2T} & \cdots & \ddot{x}_{k,2T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \ddot{x}_{1,N1} & \ddot{x}_{2,N1} & \cdots & \ddot{x}_{k,N1} \\ \ddot{x}_{1,N2} & \ddot{x}_{2,N2} & \ddots & \ddot{x}_{k,N2} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \ddot{x}_{1,NT} & \ddot{x}_{2,NT} & \cdots & \ddot{x}_{k,NT} \end{bmatrix}^{-1}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \begin{bmatrix} \ddot{x}_{1,11} & \ddot{x}_{2,11} & \cdots & \ddot{x}_{k,11} \\ \ddot{x}_{1,12} & \ddot{x}_{2,12} & \cdots & \ddot{x}_{k,12} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \ddot{x}_{1,1T} & \ddot{x}_{2,1T} & \ddots & \ddot{x}_{k,1T} \\ \ddot{x}_{1,21} & \ddot{x}_{2,21} & \cdots & \ddot{x}_{k,21} \\ \ddot{x}_{1,22} & \ddot{x}_{2,22} & \cdots & \ddot{x}_{k,22} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \ddot{x}_{1,2T} & \ddot{x}_{2,2T} & \cdots & \ddot{x}_{k,2T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \ddot{x}_{1,N1} & \ddot{x}_{2,N1} & \cdots & \ddot{x}_{k,N1} \\ \ddot{x}_{1,N2} & \ddot{x}_{2,N2} & \ddots & \ddot{x}_{k,N2} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \ddot{x}_{1,NT} & \ddot{x}_{2,NT} & & \ddot{x}_{k,NT} \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} \ddot{y}_{11} \\ \ddot{y}_{12} \\ \vdots \\ \ddot{y}_{1T} \\ \ddot{y}_{21} \\ \ddot{y}_{22} \\ \vdots \\ \ddot{y}_{2T} \\ \vdots \\ \ddot{y}_{N1} \\ \ddot{y}_{N2} \\ \vdots \\ \ddot{y}_{iT} \end{bmatrix} \\
& = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{1,it})^2 & \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{1,it}) (\ddot{x}_{2,it}) & \cdots & \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{1,it}) (\ddot{x}_{k,it}) \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{2,it}) (\ddot{x}_{1,it}) & \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{2,it})^2 & \cdots & \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{2,it}) (\ddot{x}_{k,it}) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{k,it}) (\ddot{x}_{1,it}) & \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{k,it}) (\ddot{x}_{2,it}) & \cdots & \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{k,it})^2 \end{bmatrix}^{-1} \\
& \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{1,it}) (\ddot{y}_{it}) \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{2,it}) (\ddot{y}_{it}) \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\ddot{x}_{k,it}) (\ddot{y}_{it}) \end{bmatrix} \\
& \begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i})^2 & \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i}) (x_{2,it} - \bar{x}_{2,i}) & \cdots \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{2,it} - \bar{x}_{2,i}) (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i}) & \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{2,it} - \bar{x}_{2,i})^2 & \cdots \\ \vdots & \vdots & \ddots \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{k,it} - \bar{x}_{k,i}) (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i}) & \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{k,it} - \bar{x}_{k,i}) (x_{2,it} - \bar{x}_{2,i}) & \cdots \end{bmatrix} \\
& \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i}) (x_{k,it} - \bar{x}_{k,i}) \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{2,it} - \bar{x}_{2,i}) (x_{k,it} - \bar{x}_{k,i}) \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{k,it} - \bar{x}_{k,i})^2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i}) (y_{it} - \bar{y}_i) \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{2,it} - \bar{x}_{2,i}) (y_{it} - \bar{y}_i) \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{k,it} - \bar{x}_{k,i}) (y_{it} - \bar{y}_i) \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Adapun formula untuk mencari nilai intersep adalah sebagai berikut (Hufaini dkk, 2020),

$$\alpha_i = \bar{Y}_i - (\hat{\beta}_1 \bar{X}_{1i}) - (\hat{\beta}_2 \bar{X}_{2i}) - \cdots - (\hat{\beta}_k \bar{X}_{ki}) \quad (2.15)$$



### 2.1.1.3 *Random Effect Model (REM)*

Pada model *random effect*, keheterogenan *unobserved effect* diakomodasi oleh galat. Galat bervariasi pada unit individu dan diasumsikan berupa variabel acak. Selain itu, *unobserved effect* diasumsikan tidak berkorelasi dengan semua variabel prediktor (Wooldridge, 2012). Model *random effect*, yaitu

$$y_{it} = \beta_1 x_{1,it} + \beta_2 x_{2,it} + \dots + \beta_k x_{k,it} + v_{it} \quad (2.16)$$

dimana  $v_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$  ;  $\alpha_i$  merupakan komponen residual unit individu dan  $\varepsilon_{it}$  merupakan komponen residual unit individu dan unit waktu. Asumsi yang terdapat pada model *random effect* adalah

$$\alpha_i \sim N(0, \sigma_\alpha^2)$$

$$\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

$$E(\alpha_i, \varepsilon_{it}) = 0; E(\alpha_i, \alpha_j) = 0 \quad (i \neq j)$$

$$E(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{is}) = E(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{jt}) = E(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{js}) = 0 \quad (i \neq j; t \neq s) \quad (2.17)$$

Persamaan (2.17) menyatakan bahwa residual tidak saling berkorelasi dan tidak berautokorelasi antar unit individu dan unit waktu. Metode yang dapat digunakan untuk estimasi parameter pada model *random effect* adalah GLS (*Generalized Least Square*).

### 2.1.2 Uji Pemilihan Model Regresi Data Panel

Tujuan dari uji pemilihan model regresi data panel adalah untuk mendapatkan jenis model terbaik yang sesuai dengan data yang digunakan. Uji pemilihan model regresi data panel terdiri dari uji *Chow*, uji *Hausman* dan uji *Lagrange Multiplier*.

### 2.1.2.1 Uji *Chow*

Uji *Chow* digunakan untuk memilih model terbaik antara CEM dan FEM. Asumsi pada uji *Chow* adalah terdapatnya kemungkinan bahwa setiap unit *cross section* pada model memiliki perilaku yang berbeda. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut (Caraka dan Yasin, 2017).

$H_0$  : *Common Effect Model* (CEM)

$H_1$  : *Fixed Effect Model* (FEM)

Statistik uji:

$$F = \frac{RSS_1 - RSS_2 / (N - 1)}{RSS_2 / (NT - N - K)} \quad (2.18)$$

dengan:

$RSS_1$  : *residual sum of square* hasil pendugaan model *common effect*

$RSS_2$  : *residual sum of square* hasil pendugaan model *fixed effect*

$N$  : banyaknya data unit *cross section*

$T$  : banyaknya data unit *time series*

$K$  : banyaknya variabel prediktor

Statistik uji *Chow* mengikuti sebaran F-statistik.

Daerah penolakan: tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} > F_{(N-1, NT-N-K); \alpha}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$ .

### 2.1.2.2 Uji *Hausman*

Uji *Hausman* digunakan untuk membandingkan model *fixed effect* dengan *random effect*. Pengujian pada uji *Hausman* didasarkan pada asumsi model *fixed effect* mengandung suatu unsur *trade off* yaitu hilangnya unsur derajat bebas dengan memasukkan variabel *dummy* dan model *Random Effect* yang harus memperhatikan ketiadaan pelanggaran asumsi dari setiap komponen residual.

Hipotesis yang digunakan dalam uji *Hausman* adalah sebagai berikut (Caraka dan Yasin, 2017).

$$H_0 : \text{corr}(X_{it}, \alpha_i) = 0 \text{ (Model Random Effect)}$$

$$H_1 : \text{corr}(X_{it}, \alpha_i) \neq 0 \text{ (Model Fixed Effect)}$$

Statistik uji:

$$\chi^2(K) = (\mathbf{b} - \boldsymbol{\beta})' [\text{Var}(\mathbf{b} - \boldsymbol{\beta})]^{-1} (\mathbf{b} - \boldsymbol{\beta}) \quad (2.19)$$

dengan

$\mathbf{b}$  : koefisien *random effect*

$\boldsymbol{\beta}$  : koefisien *fixed effect*

Statistik uji *Hausman* mengikuti distribusi *Chi-Square*.

Daerah penolakan: tolak  $H_0$  jika  $\chi^2(K) > \chi^2_{(K, \alpha)}$  dengan  $K$  adalah banyaknya variabel prediktor. Jika  $p\text{-value} < \alpha$  maka tolak  $H_0$ .

### 2.1.2.3 Uji Lagrange Multiplier

Pengujian *Lagrange Multiplier* dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat unsur heteroskedastisitas pada model yang dipilih. Pengujian pada LM digunakan untuk memilih antara CEM atau REM sebagai model terbaik. Hipotesis uji LM adalah sebagai berikut (Greene, 2000):

$$H_0 : \sigma_u^2 = 0 \text{ (tidak terjadi heteroskedastisitas)}$$

$$H_1 : \sigma_u^2 \neq 0 \text{ (terjadi heteroskedastisitas)}$$

Statistik uji:

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[ \frac{\sum_{i=1}^N [\sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}]^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \varepsilon_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (2.20)$$

Statistik uji LM mengikuti distribusi *Chi Square* dengan derajat bebas 1.

Daerah penolakan:  $H_0$  ditolak jika  $LM > \chi^2_{(1,\alpha)}$  yang berarti terjadi heteroskedastisitas.

### 2.1.3 Uji Asumsi Model Regresi Data Panel

Menurut Basuki (2015) pada regresi data panel, tidak semua uji asumsi klasik yang ada pada metode OLS harus dilakukan, hanya multikolinearitas dan heteroskedastisitas saja yang diperlukan.

#### 2.1.3.1 Uji Multikolinearitas

Tujuan dari pengujian multikolinearitas adalah untuk mengetahui terdapat atau tidak hubungan antara variabel prediktor. Model regresi yang baik adalah model yang tidak memiliki hubungan antar variabel prediktor. Hal tersebut berarti tidak terjadi multikolinearitas pada model regresi tersebut. Salah satu indikator untuk mendeteksi terjadinya multikolinearitas adalah dengan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Jika nilai VIF lebih dari 10 maka mengindikasikan terjadinya multikolinearitas pada variabel prediktor tersebut (Gujarati, 2004). Rumus untuk menghitung nilai VIF adalah sebagai berikut:

$$VIF = \frac{1}{(1 - R_K^2)} \quad (2.21)$$

#### 2.1.3.2 Uji Heteroskedastisitas

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah model regresi terjadi ketidaksamaan varians dari residual satu pengamatan dengan pengamatan yang lain. Model regresi yang baik adalah model regresi yang tidak terjadi heteroskedastisitas, dengan kata lain bersifat homogen. Salah satu uji yang digunakan untuk menguji

heteroskedastisitas adalah uji *Breusch Pagan Godfrey* (uji BP). Kriteria pada uji BP adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai  $\text{Prob.} \text{Chi Square} < 0,05$  maka terdapat indikasi terjadi heteroskedastisitas.
2. Jika nilai  $\text{Prob.} \text{Chi Square} > 0,05$  maka tidak terjadi heteroskedastisitas.

## 2.1.4 Uji Parameter Model Regresi Data Panel

### 2.1.4.1 Uji Serentak

Uji serentak disebut juga dengan uji F. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon secara serentak.

Uji serentak mengikuti distribusi F dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$$

$$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \beta_K \neq 0$$

Statistik uji:

$$F_{hitung} = \frac{(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\hat{y}_{it} - \bar{y}_i)^2) / K}{(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\hat{y}_{it} - \bar{y}_i)^2) / (NT - K - 1)} \quad (2.22)$$

dengan

$\hat{y}_{it}$  : nilai prediksi unit individu ke- $i$  untuk unit waktu- $t$  pada variabel respon

$\bar{y}_i$  : nilai rata-rata variabel respon pada unit individu- $i$

$K$  : banyaknya parameter dalam model

Daerah penolakan: Tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} > F_{\alpha, (K, NT-K-1)}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$ .

### 2.1.4.2 Uji Parsial

Uji parsial atau uji individu digunakan untuk mengetahui apakah sebuah variabel prediktor memberikan pengaruh pada variabel respon. Hipotesis yang digunakan pada uji parsial adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0 \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, K$$

Statistik uji:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \quad (2.23)$$

dengan

$\hat{\beta}_k$  : nilai taksir koefisien regresi pada variabel prediktor ke- $k$

$SE(\hat{\beta}_k)$  : *standard error* dari koefisien regresi pada variabel prediktor ke- $k$

Daerah penolakan: Tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{\frac{\alpha}{2}, (NT-K-1)}$  atau  $p - value < \alpha$ .

### 2.2 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur besarnya keragaman variabel respon yang dapat dijelaskan oleh model regresi. Rumus koefisien determinasi untuk model regresi data panel adalah (Baltagi dalam Hanum, 2014).

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \hat{y}_{it})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \bar{y}_i)^2} \quad (2.24)$$

### 2.3 Heterogenitas Spasial

Terdapatnya perbedaan karakteristik satu wilayah dengan wilayah lainnya menyebabkan terjadinya heterogenitas spasial. Anselin dalam Nadya, dkk (2017)

menjelaskan bahwa heterogenitas spasial tercermin dari residual dalam pengukuran yang mengakibatkan heteroskedastisitas artinya variansi residual yang dihasilkan tidak konstan. Heterogenitas spasial diuji menggunakan uji *Breusch-Pagan* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2$  (tidak terjadi heterogenitas spasial)

$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2$  (terjadi heterogenitas spasial)

Statistik uji:

$$BP = \left(\frac{1}{2}\right) \mathbf{f}^T \mathbf{Z} (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{f} \sim \chi^2_{(p)} \quad (2.25)$$

dimana:

$\mathbf{f} : (f_1, f_2, \dots, f_n)^T$  dengan  $f = \left(\frac{e_i^2}{\sigma^2} - 1\right)$

$e_i : y_i - \hat{y}_i$  adalah *least square* residual untuk pengamatan ke- $i$

$\mathbf{Z}$  : matriks berukuran  $n \times (p + 1)$  yang berisi vektor yang sudah dinormal standarkan untuk setiap pengamatan.

Daerah penolakan:  $H_0$  ditolak jika  $BP > \chi^2_{(p)}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$  dengan  $p$  adalah banyaknya variabel prediktor yang berarti terjadi heterogenitas spasial.

#### **2.4 Geographically Weighted Panel Regression (GWPR)**

*Geographically Weighted Panel Regression* (GWPR) merupakan pengembangan dari model regresi yang menggabungkan model GWR dengan regresi data panel. Yu dalam Meutuah, dkk (2017) menjelaskan bahwa ide utama dari GWPR sama dengan analisis *Geographically Weighted Regression* (GWR) *cross-sectional*. Asumsi yang digunakan pada model GWPR adalah deret waktu (*time series*) dari observasi pada lokasi geografis merupakan realisasi dari sebuah

proses *smooth spatiotemporal*. Proses ini mengikuti distribusi yang observasi terdekat lebih berhubungan daripada observasi yang jauh. Sehingga parameter pada model GWPR akan memiliki nilai yang berbeda-beda di setiap lokasi. Model GWPR diperoleh dari gabungan model GWR dengan model regresi data panel *Fixed Effect Model* (FEM) dengan *within estimator*. Model GWPR dapat dituliskan seperti pada persamaan (2.26) sebagai berikut (Rahayu, 2017).

$$\dot{y}_{it} = \beta_0(u_{it}, v_{it}) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_{it}, v_{it}) \ddot{x}_{k,it} + \ddot{\varepsilon}_{it} \quad (2.26)$$

$i = 1, 2, \dots, N$  dan  $t = 1, 2, \dots, T$

dimana:

$\dot{y}_{it}$  : nilai respon rata-rata terkoreksi (*demeaned*) pada pengamatan ke-  $i$  dan waktu ke-  $t$ .

$\ddot{x}_{k,it}$  : nilai variabel prediktor rata-rata terkoreksi (*demeaned*) ke-  $k$  pada pengamatan ke-  $i$  dan waktu ke-  $t$ .

$\beta_0(u_{it}, v_{it})$  : konstanta/intersep dari persamaan yang terbentuk pada pengamatan ke-  $i$  dan waktu ke-  $t$ .

$\beta_k(u_{it}, v_{it})$  : koefisien regresi pada variabel prediktor rata-rata terkoreksi (*demeaned*) ke-  $k$  pada pengamatan ke-  $i$  dan waktu ke-  $t$ .

$k$  : jumlah variabel prediktor

$(u_{it}, v_{it})$  : titik koordianat lokasi pengamatan pada pengamatan ke-  $i$  dan waktu ke-  $t$ .

$\ddot{\varepsilon}_{it}$  : *random error* yang diasumsikan independen, identik dan mengikuti distribusi normal dengan mean nol dan varian konstan



### 2.4.1 Estimasi Parameter Model GWPR

Estimasi parameter pada model GWPR menggunakan metode *Weighted Least Square* (WLS) yaitu dengan memberikan unsur pembobot yang berbeda di setiap lokasi dan waktu pengamatan. Unsur pembobot  $w_{it}(u_{it}, v_{it})$  diberikan pada persamaan (2.26) sehingga menjadi (Rahayu, 2017):

$$\begin{aligned} w_{it}^{\frac{1}{2}}(u_{it}, v_{it})\dot{y}_{it} &= w_{it}^{\frac{1}{2}}(u_{it}, v_{it}) + \beta_0(u_{it}, v_{it}) \\ &+ w_{it}^{\frac{1}{2}}(u_{it}, v_{it}) \sum_{k=1}^p \beta_k(u_{it}, v_{it})\ddot{x}_{k,it} + w_{it}^{\frac{1}{2}}(u_{it}, v_{it})\ddot{\varepsilon}_{it} \end{aligned} \quad (2.27)$$

Selanjutnya, meminimumkan jumlah kuadrat error dari persamaan (2.27) menjadi:

$$\begin{aligned} &\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N w_{it}(u_{it}, v_{it}) \ddot{\varepsilon}_{it}^2 \\ &= \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N w_{it}(u_{it}, v_{it}) \left[ \dot{y}_{it} - \beta_0(u_{it}, v_{it}) - \sum_{k=1}^p \beta_k(u_{it}, v_{it})\ddot{x}_{k,it} \right]^2 \\ &= \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N w_{it}(u_{it}, v_{it}) \left[ \dot{y}_{it} - \beta_0(u_{it}, v_{it}) - \beta_1(u_{it}, v_{it})\ddot{x}_{1,it} - \right. \\ &\quad \left. \dots - \beta_p(u_{it}, v_{it})\ddot{x}_{p,it} \right]^2 \end{aligned}$$

Misalkan  $l = (u_{it}, v_{it})$  maka penyelesaian dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \boldsymbol{\varepsilon}^T \mathbf{W}_l \boldsymbol{\varepsilon} &= [\dot{\mathbf{y}} - \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta}_l]^T \mathbf{W}_l [\dot{\mathbf{y}} - \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta}_l] \\ &= [\dot{\mathbf{y}}^T - \boldsymbol{\beta}_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T] \mathbf{W}_l [\dot{\mathbf{y}} - \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta}_l] \\ &= \dot{\mathbf{y}}^T \mathbf{W}_l \dot{\mathbf{y}} - \dot{\mathbf{y}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta}_l - \boldsymbol{\beta}_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \dot{\mathbf{y}} + \boldsymbol{\beta}_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta}_l \\ &= \dot{\mathbf{y}}^T \mathbf{W}_l \dot{\mathbf{y}} - (\dot{\mathbf{y}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta}_l)^T - \boldsymbol{\beta}_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \dot{\mathbf{y}} + \boldsymbol{\beta}_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta}_l \\ &= \dot{\mathbf{y}}^T \mathbf{W}_l \dot{\mathbf{y}} - \boldsymbol{\beta}_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \dot{\mathbf{y}} - \boldsymbol{\beta}_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \dot{\mathbf{y}} + \boldsymbol{\beta}_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta}_l \\ &= \dot{\mathbf{y}}^T \mathbf{W}_l \dot{\mathbf{y}} - 2\boldsymbol{\beta}_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \dot{\mathbf{y}} + \boldsymbol{\beta}_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta}_l \end{aligned} \quad (2.28)$$

Kemudian persamaan (2.28) diturunkan terhadap  $\beta_l^T$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \varepsilon^T \mathbf{W}_l \varepsilon}{\partial \beta_l^T} &= \frac{\partial (\mathbf{y}^T \mathbf{W}_l \mathbf{y} - 2\beta_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \mathbf{y} + \beta_l^T \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}} \beta_l)}{\partial \beta_l^T} \\
&= 0 - 2\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \mathbf{y} + \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}} \beta_l + \mathbf{W}_l (\ddot{\mathbf{X}}^T \beta_l^T \ddot{\mathbf{X}})^T \\
&= -2\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \mathbf{y} + \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}} \beta_l + \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}} \beta_l \\
&= -2\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \mathbf{y} + 2\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}} \beta_l
\end{aligned} \tag{2.29}$$

Persamaan (2.29) disamadengankan 0 menjadi:

$$\begin{aligned}
-2\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \mathbf{y} + 2\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}} \beta_l &= 0 \\
2\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}} \beta_l &= 2\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \mathbf{y} \\
\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}} \beta_l &= \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \mathbf{y}
\end{aligned} \tag{2.30}$$

Kedua ruas pada persamaan (2.30) dikalikan dengan invers dari  $\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}}$ , sehingga diperoleh

$$\begin{aligned}
(\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}})^{-1} \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}} \beta_l &= (\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}})^{-1} \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \mathbf{y} \\
\beta_l &= (\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \ddot{\mathbf{X}})^{-1} \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}_l \mathbf{y}
\end{aligned}$$

Kemudian substitusi kembali  $l = (u_{it}, v_{it})$ , sehingga didapat estimator untuk koefisien regresi lokal pada model GWPR sebagai berikut:

$$\hat{\beta}(u_{it}, v_{it}) = (\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}(u_{it}, v_{it}) \ddot{\mathbf{X}})^{-1} \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}(u_{it}, v_{it}) \mathbf{y} \tag{2.31}$$

dengan  $\hat{\beta}(u_{it}, v_{it}) = (\hat{\beta}_{0,it}, \hat{\beta}_{1,it}, \hat{\beta}_{2,it}, \dots, \hat{\beta}_{k,it})^T$  adalah vektor koefisien regresi lokal dan  $\mathbf{W}(u_{it}, v_{it})$  adalah matriks diagonal dengan elemen pada diagonalnya merupakan pembobot geografis pada setiap data untuk lokasi pengamatan ke- $i$  dan waktu ke- $t$  dan 0 merupakan elemen lainnya.

### 2.4.2 Pembobot *Fixed Kernel*

Sama halnya dengan GWR, pada model GWPR diperlukan matriks pembobot yang bergantung pada titik lokasi pengamatan. Salah satu cara dalam menentukan matriks pembobot yaitu menggunakan fungsi kernel. Fungsi kernel terbagi menjadi dua yaitu fungsi *fixed kernel* dan fungsi *adaptive kernel*.

Fungsi *fixed kernel* merupakan fungsi kernel yang memiliki nilai *bandwidth* sama pada setiap lokasi pengamatan. *Bandwidth* dianalogikan sebagai radius suatu lingkaran yang berarti sebuah titik lokasi pengamatan yang berada dalam radius lingkaran masih dianggap berpengaruh dalam pembentukan parameter di titik lokasi pengamatan ke- $i$ . Sedangkan fungsi *adaptive kernel* merupakan fungsi kernel yang memiliki *bandwidth* berbeda pada setiap lokasi pengamatan. Berikut, dua macam fungsi *fixed kernel*.

#### 1. *Fixed Gaussian Kernel*

Formula dari fungsi kernel *fixed gaussian* adalah (Fotheringham, dkk dalam Rahayu, 2017)

$$w_{ij} = \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{d_{ij}}{h}\right)^2\right) \quad (2.32)$$

#### 2. *Fixed Exponential Kernel*

Formula dari fungsi kernel *fixed exponential* adalah (Wheeler dan Antonio dalam Meutuah, 2017)

$$w_{ij} = \exp\left(\frac{-d_{ij}}{h}\right) \quad (2.33)$$

di mana :

$i, j$  : 1, 2, ..., n ;  $i \neq j$

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2}$$

$h$  : nilai *bandwidth*

Penentuan *bandwidth* optimum dapat dilihat dari nilai CV (*Cross Validation*) minimum. Rumus untuk menghitung nilai CV adalah sebagai berikut (Yu dalam Meutuah, 2017).

$$CV = \sum_{i=1}^n (\bar{y}_i - \hat{y}_{\neq i}(b))^2 \quad (2.34)$$

dengan  $\bar{y}_i$  adalah rata-rata dari waktu ke waktu variabel respon di lokasi pengamatan ke- $i$  dan  $\hat{y}_{\neq i}(b)$  adalah nilai estimator  $y_i$  dengan *bandwidth*  $b$  dengan pengamatan lokasi  $(u_i, v_i)$  dihilangkan dari proses estimasi.

### 2.4.3 Pengujian Model GWPR

#### 2.4.3.1 Uji Kesesuaian Model

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara model regresi data panel *fixed effect* (model regresi global) dengan *fixed effect* GWPR. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut (Leung dalam Sutro, dkk, 2020).

$H_0$  :  $\beta_k(u_i, v_i) = \beta_k$  untuk setiap  $k = 1, 2, \dots, p$  dan  $i = 1, 2, \dots, n$  (tidak ada perbedaan yang signifikan antara model regresi global dengan model *fixed effect* GWPR)

$H_1$  : minimal terdapat satu  $\beta_k(u_i, v_i) \neq \beta_k$  untuk  $k = 1, 2, \dots, p$  dan  $i = 1, 2, \dots, n$  (terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi global dengan model *fixed effect* GWPR)

Statistik uji:

$$F_1 = \frac{RSS(H_1)/df_1}{RSS(H_0)/df_2} \quad (2.35)$$

dengan:

$$RSS(H_0) : Y^T (\mathbf{I} - \mathbf{H})Y \text{ di mana } \mathbf{H} = \mathbf{X}(\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T$$

$$RSS(H_1) : Y^T (\mathbf{I} - \mathbf{L})^T (\mathbf{I} - \mathbf{L})Y$$

$$df_1 = \frac{\delta_1^2}{\delta_2} \text{ di mana } \delta_1 = tr([\mathbf{I} - \mathbf{L}]^T (\mathbf{I} - \mathbf{L})^i), i = 1, 2 ; df_2 = n - p - 1$$

$\mathbf{I}$  merupakan matriks identitas berukuran  $nt \times nt$  serta  $\mathbf{L}$  merupakan matriks proyeksi dari model GWPR.

Daerah penolakan: Tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{1-\alpha, df_1, df_2}$  atau  $p\text{-value} > \alpha$  yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi global (model regresi data panel *fixed effect*) dengan model *fixed effect* GWPR.

Alternatif lain sebagai statistik uji yaitu dengan menggunakan selisih jumlah kuadrat residual di bawah  $H_0$  dan di bawah  $H_1$  (Leung dalam Pamungkas, 2016) sebagai berikut:

$$F_2 = \frac{DSS/V_1}{RSS(H_0)/df_2} \quad (2.36)$$

dengan:

$$DSS : RSS(H_0) - RSS(H_1) = Y^T ((\mathbf{I} - \mathbf{H}) - (\mathbf{I} - \mathbf{L})^T (\mathbf{I} - \mathbf{L}))Y$$

$$V_i : tr([\mathbf{I} - \mathbf{H}) - (\mathbf{I} - \mathbf{L})^T (\mathbf{I} - \mathbf{L})]^i), i = 1, 2$$

$$df_1 = \frac{v_1^2}{v_2} ; df_2 = n - p - 1$$

Daerah penolakan: Tolak  $H_0$  jika  $F_2 \geq F_{\alpha, df_1, df_2}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$ .

### 2.4.3.2 Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter dilakukan jika model GWPR telah sesuai untuk menggambarkan data. Tujuan dari uji signifikansi parameter adalah untuk mengetahui parameter yang signifikan berpengaruh terhadap variabel respon. Hipotesis yang digunakan dalam pengujian ini adalah (Wati dan Utami, 2020)

$$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = 0$$

$$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq 0$$

Statistik uji:

$$T_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k(u_{ij}, v_{ij})}{\hat{\sigma} \sqrt{c_{kk}}} \quad (2.37)$$

dengan  $c_{kk}$  adalah elemen diagonal ke-  $k$  dari matrik  $\mathbf{C}_{it} \mathbf{C}_{it}^T$  di mana  $\mathbf{C}_{it} = (\ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}(u_{it}, v_{it}) \ddot{\mathbf{X}})^{-1} \ddot{\mathbf{X}}^T \mathbf{W}(u_{it}, v_{it})$  (Rahayu, 2017).

Daerah penolakan: Tolak  $H_0$  jika  $|T_{hitung}| > T_{(\alpha/2, df)}$  dengan  $df = \left(\frac{\delta_1^2}{\delta_2}\right)$  atau  $p\text{-value} < \alpha$  yang berarti parameter pada variabel prediktor tersebut berpengaruh signifikan terhadap variabel respon.

## 2.5 Kemiskinan

Kemiskinan merupakan keadaan di mana terjadi ketidakmampuan untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, pakaian, tempat berlindung, pendidikan, dan kesehatan (Qurratu'ain, 2016). Badan Pusat Statistik (BPS) menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar dalam mengukur kemiskinan. Melalui pendekatan ini, kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan

bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Metode yang digunakan adalah menghitung Garis Kemiskinan (GK).

Penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran per kapita per bulan di bawah garis kemiskinan disebut dengan penduduk miskin. Garis kemiskinan terdiri dari dua komponen, yaitu Garis Kemiskinan Makanan (GKM) dan Garis Kemiskinan Non-Makanan (GKNM). GKM merupakan nilai pengeluaran kebutuhan minimum makanan yang disetarakan dengan 2.100 kalori per kapita per hari. Sedangkan, GKNM adalah kebutuhan minimum untuk perumahan, sandang, pendidikan, kesehatan, dan kebutuhan dasar lainnya. Adapun faktor-faktor yang diduga berpengaruh adalah sebagai berikut:

### **2.5.1 Indeks Pembangunan Manusia (IPM)**

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) mengukur capaian pembangunan manusia berbasis sejumlah komponen dasar kualitas hidup. Pembangunan manusia memiliki definisi sebagai proses perluasan pilihan bagi penduduk. Tujuan utama pembangunan adalah menciptakan lingkungan yang memungkinkan rakyat untuk menikmati umur panjang, sehat, dan menjalankan kehidupan yang produktif. BPS menggunakan pendekatan tiga dimensi dasar dalam membangun IPM. Tiga dimensi tersebut terdiri dari umur panjang dan sehat, pengetahuan, dan kehidupan layak.

Tolak ukur dimensi kesehatan menggunakan indikator angka harapan hidup waktu lahir, yaitu rata-rata perkiraan banyak tahun yang dapat ditempuh oleh seseorang sejak lahir. Selanjutnya, pengukuran dimensi pengetahuan menggunakan gabungan indikator rata-rata lama sekolah dan harapan lama sekolah. Rata-rata lama sekolah merupakan jumlah tahun yang digunakan oleh penduduk dalam

menjalani pendidikan formal. Harapan lama sekolah adalah lamanya sekolah (dalam tahun) yang diharapkan akan dirasakan oleh anak pada umur tertentu di masa mendatang. Sedangkan, tolak ukur dimensi hidup layak menggunakan indikator kemampuan daya beli masyarakat terhadap sejumlah kebutuhan pokok makanan dan bukan makanan yang dilihat dari rata-rata besarnya pengeluaran per kapita sebagai pendekatan pendapatan yang mewakili capaian pembangunan untuk hidup layak.

### **2.5.2 Jumlah Pengangguran Terbuka**

Definisi Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) menurut BPS adalah persentase jumlah pengangguran terhadap jumlah angkatan kerja. Angkatan kerja adalah penduduk usia kerja (15 tahun ke atas) yang bekerja, punya pekerjaan namun sementara tidak bekerja, dan pengangguran. Beberapa komponen yang termasuk dalam indikator pengangguran terbuka adalah 1) penduduk yang tidak punya pekerjaan dan mencari pekerjaan, 2) penduduk yang tidak punya pekerjaan dan mempersiapkan usaha, 3) penduduk yang tidak punya pekerjaan dan tidak mencari pekerjaan karena merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan, 4) penduduk yang sudah mempunyai pekerjaan, tetapi belum mulai bekerja. Sehingga, jumlah pengangguran terbuka adalah jumlah penduduk yang termasuk dalam kategori pengangguran terbuka.

### **2.5.3 Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK)**

Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK) adalah upah minimum yang berlaku di wilayah kabupaten/kota. Upah minimum menurut Peraturan Menteri



Tenaga Kerja dan Transmigrasi (Permenakertrans) No 7 Tahun 2013 tentang Upah minimum memiliki arti upah bulanan terendah yang terdiri atas upah pokok termasuk tunjangan tetap yang ditetapkan oleh gubernur sebagai jaring pengaman.

## 2.6 Kajian Agama Mengenai Kemiskinan

Kata miskin berasal dari kata *as-sakan* yang berarti lawan kata dari hal yang selalu bergolak dan bergerak. Kata miskin di dalam Al-Qur'an terdapat sebanyak 33 ayat baik berupa kata tunggal maupun jamak. Sebagian besar kata miskin yang berasal dari kata *as-sakan* ada sebanyak 27 ayat. Ibnu Faris dalam Lubis (2018) mengatakan bahwa "Huruf *sin*, *kaf*, dan *nun* adalah huruf asli dan umum menandakan pada suatu makna kebalikan dari hal yang bergerak dan bergejolak, seperti dikatakan, '*Sakana asy-syai'u yaskumu sukunan sakinan*'". Sehingga orang miskin bisa diartikan sebagai orang yang ditenangkan oleh kefakiran dan termasuk orang yang sama sekali tidak memiliki apa-apa, atau orang yang memiliki sesuatu yang tidak mencukupi kebutuhannya. Seseorang dikatakan miskin, dikarenakan kondisi dan situasinya benar-benar telah membuat gerakannya menjadi sedikit lalu mencegahnya untuk bergerak atau bisa juga berarti orang yang berdiam diri di rumah saja dan enggan pergi meminta-minta kepada manusia.

Lubis (2018) menjelaskan bahwa terdapat dua prinsip dalam pemberdayaan kaum miskin yang terdapat di dalam Al-Qur'an sebagai berikut:

1. Prinsip *tāawūn*, yaitu prinsip kerjasama dan sinergi di antara berbagai pihak, yakni pemerintah, lembaga zakat, ulama, organisasi Islam, dan berbagai kelompok masyarakat secara umum. Sebagaimana dalam QS. Al-Mā'idah ayat 2.

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا مُجْلُوهَا شَعِيرَ اللَّهِ وَلَا الشَّهْرَ الْحَرَامَ وَلَا الْهَدْيَ وَلَا الْقُلَيْدَ وَلَا ءَامِينَ الْبَيْتِ الْحَرَامِ  
يَبْتَغُونَ فَضْلًا مِّن رَّبِّهِمْ وَرِضْوَانًا ۚ وَإِذَا حَلَلْتُمْ فَاصْطَادُوا ۚ وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَاٰنُ قَوْمٍ أَن صَدُّوْكُمْ  
عَنِ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ أَن تَعْتَدُوا ۚ وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۚ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ۚ  
وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ﴿٢﴾

Artinya: Wahai orang-orang yang beriman! Janganlah kamu melanggar syiar-syiar kesucian Allah, dan jangan (melanggar kehormatan) bulan-bulan haram, jangan (mengganggu) hadyu (hewan-hewan kurban) dan qalā'id (hewan-hewan kurban yang diberi tanda) dan jangan (pula) mengganggu orang-orang yang mengunjungi Baitulharam; mereka mencari karunia dengan keridaan Tuhannya. Tetapi apabila kamu telah menyelesaikan ihram, maka bolehlah kamu berburu. Jangan sampai kebencian(mu) kepada suatu kaum karena mereka menghalang-halangi kamu dari Masjidilharam, mendorongmu berbuat melampaui batas (kepada mereka). Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan permusuhan. Bertakwalah kepada Allah, sungguh, Allah sangat berat siksa-Nya.

Arti dari QS. Al-Mā'idah ayat 2 mengajarkan bahwa kebaikan yang dikerjakan secara bersama-sama akan memberikan pengaruh yang lebih besar. Salah satu kebaikan tersebut adalah saling tolong-menolong dalam meringankan beban orang lain karena tolong-menolong merupakan pondasi dalam membangun kerukunan hubungan antar entitas masyarakat. Oleh karena itu, dalam mengatasi permasalahan sosial seperti kemiskinan diperlukan kerjasama dari berbagai pihak, baik pemerintah, lembaga zakat, ulama, organisasi Islam, dan berbagai kelompok masyarakat secara umum. Kerjasama yang terbentuk, diharapkan dapat memberikan pengaruh yang lebih besar dan efisien, sehingga jumlah penduduk miskin dapat berkurang.

2. Prinsip *syūrā*, yaitu prinsip musyawarah di antara pemerintah dan pihak-pihak yang terkait dengan persoalan pemberdayaan kaum fakir dan miskin dalam satu program kepedulian terhadap masalah kemiskinan dengan mengidentifikasi masalah-masalah yang menyebabkan kemiskinan serta merumuskan langkah-langkah penanggulangan yang berkesinambungan.

Kedua prinsip tersebut saling berhubungan, dengan menerapkan prinsip *syūrā* akan diperoleh langkah-langkah dalam mengatasi kemiskinan seperti program pengentasan kemiskinan yang diterapkan oleh pemerintah. Program tersebut akan berjalan dengan lancar dan efisien jika dilakukan secara gotong royong oleh berbagai pihak seperti pada prinsip *tāawūn*, sehingga diharapkan permasalahan kemiskinan dapat diatasi dan kerukunan antar entitas masyarakat dapat terwujud.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pendekatan Penelitian**

Pendekatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah studi literatur dan pendekatan deskriptif kuantitatif. Studi literatur yaitu dengan mengumpulkan bahan-bahan pustaka yang dibutuhkan oleh peneliti sebagai acuan dalam menyelesaikan penelitian. Sedangkan pendekatan deskriptif kuantitatif yaitu dengan menganalisis data dan menyusun data yang sudah ada sesuai dengan kebutuhan penulis.

#### **3.2 Sumber Data**

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Tengah, yaitu publikasi Provinsi Jawa Tengah dalam Angka tahun 2018, 2019, dan 2020 serta melalui situs resmi BPS Provinsi Jawa Tengah yaitu <https://jateng.bps.go.id> yang diakses pada tanggal 18 Mei 2021. Data panel yang digunakan pada penelitian ini merupakan data panel seimbang, terdiri dari data *time series* tahun 2017-2019 dan data *cross section* yang meliputi 35 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah.

#### **3.3 Variabel Penelitian**

Adapun variabel prediktor yang digunakan pada penelitian ini adalah:

$Y$  : Jumlah penduduk miskin (ribu orang)

$X_1$  : Indeks pembangunan manusia

$X_2$  : Jumlah pengangguran terbuka (ribu orang)

$X_3$  : Upah minimum kabupaten/kota (ribu rupiah)

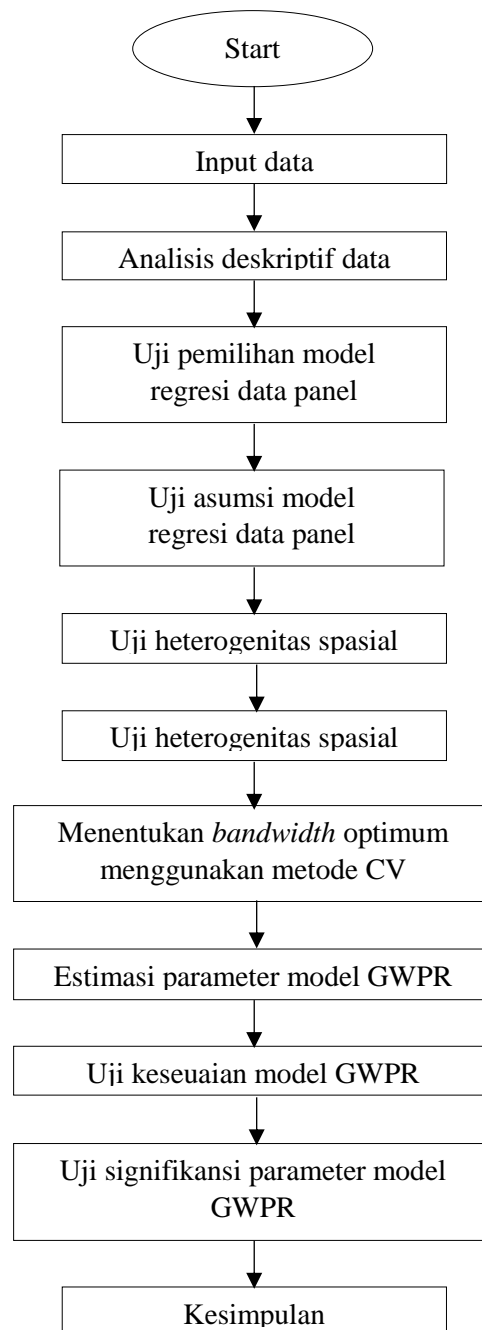
### 3.4 Analisa Data

Langkah-langkah pemodelan penyebaran kemiskinan di Jawa Tengah tahun 2017-2019 menggunakan GWPR adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis deskriptif terhadap variabel penelitian.
2. Membentuk model regresi data panel FEM dengan *within estimator*.
3. Membentuk model GWPR dengan FEM.
4. Melakukan perbandingan nilai RSS, AIC, dan  $R^2$  pada model regresi data panel FEM dan model GWPR dengan FEM.

### 3.5 Flow Chart

Berikut merupakan diagram *flow chart* tahap analisis data.



Gambar 3. 1 *Flow Chart* Tahapan Analisis Data

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Deskriptif

Penelitian mengenai model GWPR FEM dengan *within estimator* diterapkan pada data jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah dari tahun 2017 hingga tahun 2019. Jumlah penduduk miskin sebagai variabel respon ( $Y$ ) dan faktor-faktor yang diduga berpengaruh sebagai variabel prediktor yaitu indeks pembangunan manusia ( $X_1$ ), jumlah pengangguran terbuka ( $X_2$ ) dan upah minimum kabupaten/kota di Jawa Tengah ( $X_3$ ).

Langkah awal pada penelitian ini adalah analisis deskriptif untuk mengetahui karakteristik dari penduduk miskin di Jawa Tengah beserta variabel yang diduga berpengaruh. Karakteristik data dengan rentang waktu tahun 2017 hingga tahun 2019 disajikan pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Statistik Deskriptif

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Rata-Rata	Standar Deviasi
$Y$	105	9,10	343,50	115,16	67,08
$X_1$	105	64,86	83,19	71,79	4,43
$X_2$	105	2,78	72,05	23,41	15,39
$X_3$	105	1370,00	2498,59	1686,27	203,81

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh informasi bahwa data yang digunakan termasuk data panel seimbang di mana jumlah observasi di setiap variabel adalah sama yaitu 105. Jumlah observasi sebesar 105 diperoleh dari 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah dengan rentang waktu 3 tahun yaitu dari tahun 2017 hingga tahun 2019. Nilai rata-rata pada variabel respon ( $Y$ ) sebesar 115,16 memiliki arti bahwa

rata-rata jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah berkisar 115.160 orang. Nilai minimum sebesar 9,10 dan maksimum sebesar 343,50 berarti jumlah penduduk miskin paling rendah di Jawa Tengah sebesar 9.100 dan jumlah penduduk miskin tertinggi sebesar 343.500 orang. Nilai standar deviasi sebesar 67,08 dengan nilai rata-rata sebesar 115,16 menunjukkan data kurang bervariasi karena nilai standar deviasi kurang dari nilai rata-rata.

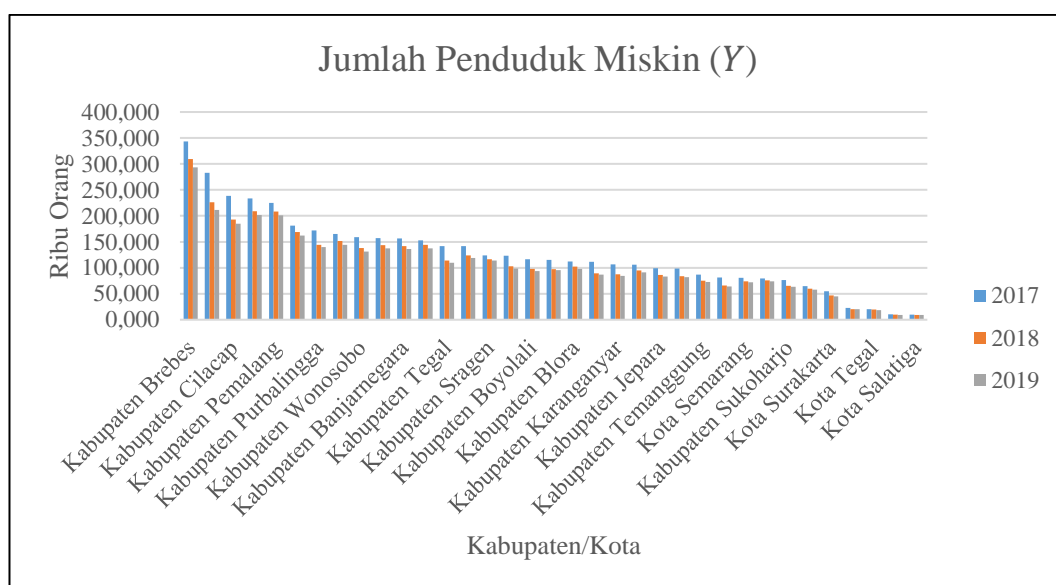
Variabel prediktor ( $X_1$ ) yaitu indeks pembangunan manusia memiliki nilai rata-rata sebesar 71,79. Hal tersebut berarti, rata-rata besarnya angka capaian pembangunan manusia di kabupaten/kota di Jawa Tengah adalah 71,79. Nilai minimum sebesar 64,86 dan nilai maksimum sebesar 83,19 berarti ukuran capaian pembangunan manusia paling rendah adalah 64,86 dan paling tinggi adalah sebesar 83,19 di kabupaten/kota di Jawa Tengah. Nilai standar deviasi sebesar 4,43 kurang dari nilai rata-rata sebesar 71,79 yang berarti data kurang bervariasi.

Nilai rata-rata pada variabel prediktor ( $X_2$ ) yaitu jumlah pengangguran terbuka sebesar 23,41. Hal tersebut berarti rata-rata jumlah penduduk yang termasuk dalam kategori pengangguran terbuka di Jawa Tengah sebesar 23.410 orang. Jumlah penduduk terendah yang termasuk dalam kategori pengangguran terbuka adalah sebesar 2.780 orang dilihat dari nilai minimum yaitu 2,78. Nilai maksimum sebesar 72,05 menunjukkan jumlah penduduk tertinggi yang termasuk dalam kategori pengangguran terbuka di Jawa Tengah sebesar 72.050 orang. Data pada variabel prediktor ( $X_2$ ) termasuk kurang bervariasi karena nilai standar deviasi yaitu 15,39 kurang dari nilai rata-rata yaitu 23,41.

Variabel prediktor ( $X_3$ ) yaitu upah minimum kabupaten/kota di Jawa Tengah memiliki nilai rata-rata sebesar 1686,27 yang berarti rata-rata upah



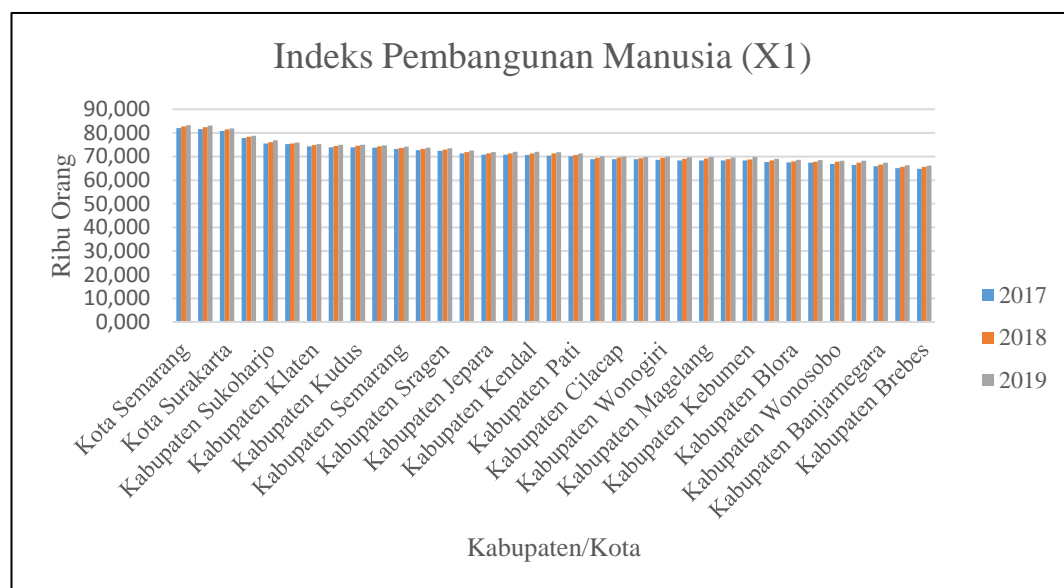
minimum yang diperoleh oleh penduduk di kabupaten/kota di Jawa Tengah sebesar Rp. 1.686.270,00. Sedangkan upah minimum paling sedikit yang diterima oleh penduduk adalah sebesar Rp. 1.370.000,00 dilihat dari nilai minimum sebesar 1370,00. Upah minimum tertinggi yang diterima oleh penduduk dilihat dari nilai maksimum 2498,59 adalah sebesar Rp. 2.498.590,00. Nilai standar deviasi 203,81 dengan nilai rata-rata 1686,27 menunjukkan data kurang bervariasi. Selanjutnya, grafik persebaran jumlah penduduk miskin dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.



Gambar 4. 1 Grafik Sebaran Jumlah Penduduk Miskin di Jawa Tengah

Berdasarkan Gambar 4.1 diperoleh informasi bahwa daerah yang memiliki jumlah penduduk miskin tertinggi terletak di Kabupaten Brebes yaitu sebesar 343.500 orang pada tahun 2017 dan berhasil turun menjadi 293.180 orang pada tahun 2019. Sedangkan daerah yang memiliki jumlah penduduk miskin paling rendah terletak di Kota Magelang yaitu sebesar 9.100 orang pada tahun 2019. Kota Salatiga merupakan daerah dengan jumlah penduduk miskin terendah, yaitu pada tahun 2017 berkisar 9.600 orang dan turun menjadi 9.210 orang pada tahun 2019. Perbedaan antara jumlah penduduk miskin tertinggi dengan jumlah penduduk

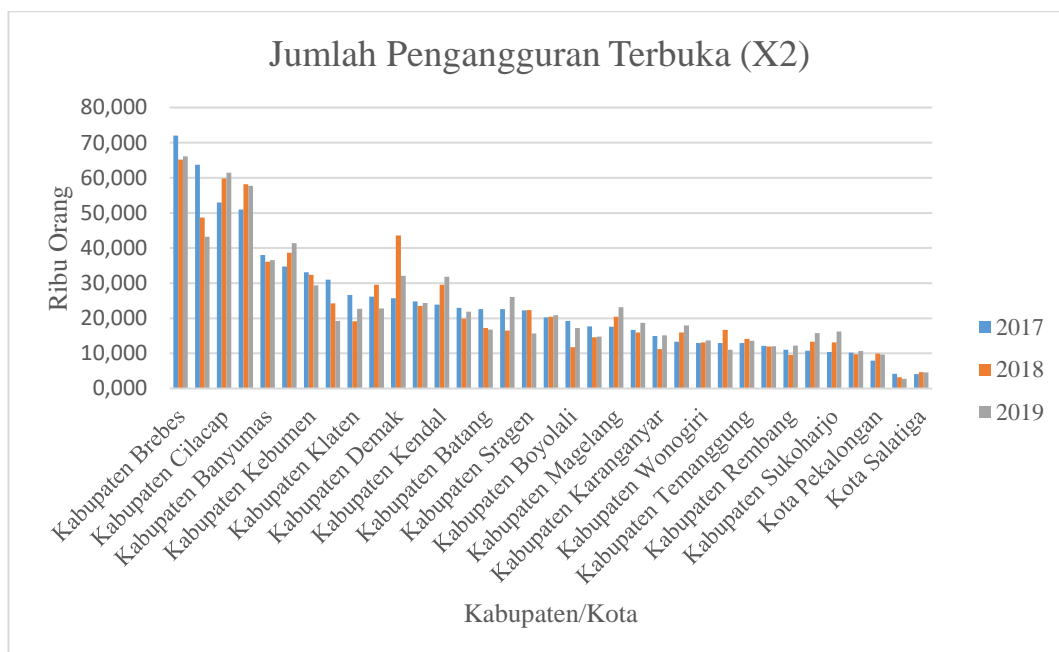
miskin terendah pada tahun 2019 berkisar 284.080 orang. Perbedaan tersebut cukup signifikan yang dapat menyebabkan ketimpangan sosial. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan analisis untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penduduk miskin di setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah. Berikut merupakan grafik dari variabel prediktor yang diduga berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di kabupaten/kota di Jawa Tengah.



Gambar 4. 2 Grafik Sebaran Indeks Pembangunan Manusia di Jawa Tengah

Informasi yang didapat berdasarkan Gambar 4.2 adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM) tertinggi terletak di Kota Semarang. Hal tersebut berarti di Kota Semarang layanan seperti pendidikan, kesehatan, pendapatan, dan sebagainya sudah cukup baik di mana angka IPM di Kota Semarang adalah sebesar 83,19 pada tahun 2019. Sedangkan daerah dengan IPM terendah terletak di Kabupaten Brebes dengan angka IPM sebesar 64,86 pada tahun 2017 dan 66,12 pada tahun 2019. Rendahnya angka IPM dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah penduduk miskin di Kabupaten Brebes di mana jumlah penduduk miskin tertinggi terletak. Berdasarkan Gambar 4.2 juga diperoleh

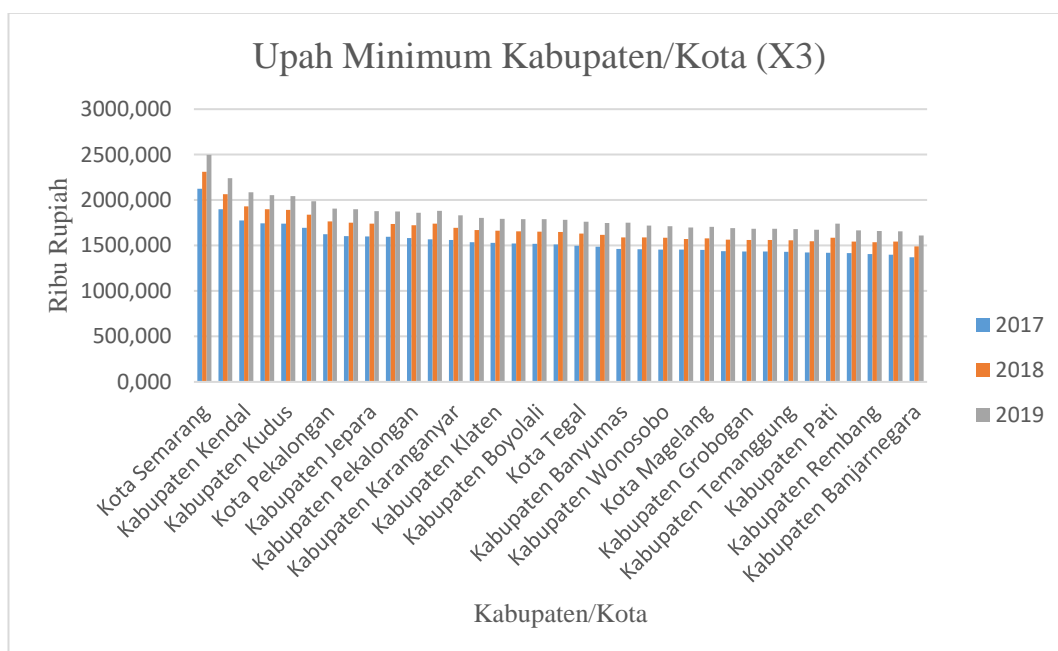
informasi bahwa perkembangan IPM dari tahun 2017 hingga tahun 2019 mengalami peningkatan di setiap kabupaten/kota. Hal tersebut menunjukkan bahwa upaya pemerintah untuk meningkatkan IPM telah berhasil. Namun, tetap perlu dianalisis kembali terkait pengaruh IPM terhadap jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah agar pemerintah dapat mengambil kebijakan lebih terhadap beberapa daerah seperti pada Kabupaten Brebes yang memiliki jumlah penduduk miskin tertinggi dimana angka IPM pada daerah tersebut rendah.



Gambar 4. 3 Grafik Sebaran Tingkat Pengangguran Terbuka di Jawa Tengah

Gambar 4.3 memberikan informasi bahwa jumlah pengangguran terbuka dari tahun 2017 hingga tahun 2019 terdapat beberapa daerah yang mengalami penurunan, namun terdapat pula daerah yang mengalami peningkatan jumlah pengangguran terbuka. Kota Salatiga merupakan daerah yang memiliki jumlah pengangguran terendah di mana pada tahun 2017 berkisar 4.155 orang dan pada tahun 2018 naik menjadi 4.688 orang dan berhasil turun pada tahun 2019 yaitu berkisar 4.528 orang. Sedangkan Kabupaten Brebes merupakan daerah yang

memiliki jumlah pengangguran terbuka tertinggi. Jumlah pengangguran terbuka di Kabupaten Brebes pada tahun 2017 berkisar 72.050 orang dan berhasil turun di tiap tahunnya yaitu pada tahun 2018 menjadi 65.224 orang dan tahun 2019 berkisar 66.056 orang. Kabupaten Brebes berhasil menurunkan jumlah pengangguran terbuka di setiap tahunnya, namun masih terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara jumlah pengangguran terbuka tertinggi di Kabupaten Brebes dan jumlah pengangguran terbuka terendah di Kota Salatiga yaitu pada tahun 2019 perbedaan jumlah pengangguran terbuka berkisar 61.528 orang.



Gambar 4. 4 Grafik Sebaran Upah Minimum Kabupaten/Kota di Jawa Tengah

Berdasarkan Gambar 4.4 diperoleh informasi bahwa Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK) di Jawa Tengah mengalami peningkatan dari tahun 2017 hingga tahun 2019. Kota Semarang merupakan daerah yang menerima UMK tertinggi yaitu Rp. 2.498.590,00 di tahun 2019. Sedangkan Kabupaten Banjarnegara menjadi daerah yang menerima UMK terendah yaitu Rp. 1.370.000,00 pada tahun 2017 dan berhasil naik pada tahun 2019 sebesar Rp. 1.610.000,00. Kabupaten

Brebes yang merupakan daerah dengan jumlah penduduk miskin tertinggi, jumlah pengangguran terbuka tertinggi, dan IPM terendah terletak pada urutan ke-32 dalam penerimaan UMK yaitu pada tahun 2019 sebesar Rp. 1.665.850,00.

## 4.2 Model Regresi Data Panel *Fixed Effect Model* (FEM)

### 4.2.1 Uji Multikolinearitas

Pengujian multikolinearitas dilakukan untuk mengetahui terdapat atau tidaknya hubungan antar variabel prediktor. Pendeteksian multikolinearitas dilakukan dengan melihat nilai VIF pada setiap variabel prediktor. Variabel prediktor yang memiliki nilai VIF kurang dari 10 maka tidak terindikasi terjadi multikolinearitas. Nilai VIF pada setiap variabel prediktor ( $X_1, X_2, X_3$ ) dijelaskan pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Nilai VIF setiap variabel prediktor ( $X_1, X_2, X_3$ )

	$X_1$	$X_2$	$X_3$
VIF	1,581366	1,341663	1,465189

Nilai VIF setiap variabel prediktor pada Tabel 4.2 adalah kurang dari 10 sehingga tidak terindikasi terjadinya multikolinearitas. Langkah analisis selanjutnya adalah pembentukan model regresi data panel dengan tiga variabel prediktor yaitu indeks pembangunan manusia ( $X_1$ ), jumlah pengangguran terbuka ( $X_2$ ), dan upah minimum kabupaten/kota ( $X_3$ ) terhadap variabel respon ( $Y$ ) jumlah penduduk miskin di 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah pada tahun 2017 hingga tahun 2019.

#### 4.2.2 Pembentukan Model Regresi Data Panel

Model yang digunakan pada penelitian ini adalah model regresi data panel *fixed effect* atau FEM dengan *within estimator*. Pemilihan model FEM digunakan dengan asumsi bahwa setiap unit individu pada pengamatan memiliki karakteristik yang berbeda. Secara statistik, FEM dengan *within estimator* merupakan model yang terbaik setelah dilakukan uji pemilihan model terbaik yaitu uji *Chow* dan uji *Hausman*. Hasil uji *Chow* dan uji *Hausman* disajikan pada Tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Chow dan Uji Hausman

Uji <i>Chow</i>		Uji <i>Hausman</i>	
Pengukuran	Nilai	Pengukuran	Nilai
$F_{hitung}$	52,206	$\chi^2_{hitung}$	94,66
$F_{tabel}$	0,595	$\chi^2_{tabel}$	7,81
$p-value$	0,000	$p-value$	0,000

##### i. Uji *Chow*

$H_0$  : *Common Effect Model* (CEM)

$H_1$  : *Fixed Effect Model* (FEM)

Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh informasi hasil uji *Chow* adalah  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dan  $p-value < 0,05$  yang berarti tolak  $H_0$  pada tingkat signifikansi 5% dan didapatkan model terbaik adalah FEM dengan *within estimator*.

##### ii. Uji *Hausman*

$H_0$  :  $corr(X_{it}, \alpha_i) = 0$  (Model *Random Effect*)

$H_1$  :  $corr(X_{it}, \alpha_i) \neq 0$  (Model *Fixed Effect*)

Berdasarkan Tabel 4.3 didapatkan keputusan hasil uji *Hausman* adalah tolak  $H_0$  pada tingkat signifikansi 5% karena  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  dan  $p-value < 0,05$  yang berarti model terbaik adalah FEM dengan *within estimator*.

Berdasarkan uji pemilihan model diperoleh model regresi data panel FEM dengan *within estimator* lebih baik dari model regresi data panel CEM dan REM. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji asumsi pada FEM dengan *within estimator* untuk mengetahui apakah residual pada model FEM terjadi multikolinearitas atau terjadi heteroskedastisitas. Uji multikolinearitas pada model FEM dengan *within estimator* telah dilakukan sebelumnya pada langkah awal pendeteksian multikolinearitas dan didapatkan hasil tidak terjadi multikolinearitas.

Uji hetroskedastisitas pada model FEM dengan *within estimator* dilakukan dengan menggunakan uji *Breusch Pagan* yang sekaligus sebagai pengujian terdapatnya heterogenitas spasial. Berdasarkan hasil uji *Breusch Pagan* yang terlampir pada lampiran 4 diperoleh nilai *p-value* < 0,05 sehingga tolak  $H_0$  pada tingkat signifikansi 5%. Penolakan  $H_0$  pada uji *Breusch Pagan* memiliki arti model FEM dengan *within estimator* terindikasi terjadi heteroskedastisitas yang disebabkan oleh heterogenitas spasial. Tidak terpenuhinya asumsi non heteroskedastisitas pada model regresi panel FEM dengan *within estimator* menjadi dasar untuk dilakukan analisis dengan metode *Geographically Weighted Panel Regression* (GWPR).

Berdasarkan perhitungan manual diperoleh nilai estimasi parameter model regresi data panel sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \hat{\beta}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{35} \sum_{t=1}^3 (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i})^2 & \sum_{i=1}^{35} \sum_{t=1}^3 (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i}) (x_{2,it} - \bar{x}_{2,i}) \\ \sum_{i=1}^{35} \sum_{t=1}^3 (x_{2,it} - \bar{x}_{2,i}) (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i}) & \sum_{i=1}^{35} \sum_{t=1}^3 (x_{2,it} - \bar{x}_{2,i})^2 \\ \sum_{i=1}^{35} \sum_{t=1}^3 (x_{3,it} - \bar{x}_{3,i}) (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i}) & \sum_{i=1}^{35} \sum_{t=1}^3 (x_{3,it} - \bar{x}_{3,i}) (x_{2,it} - \bar{x}_{2,i}) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{35} \sum_{t=1}^3 (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i}) (y_{it} - \bar{y}_i) \\ \sum_{i=1}^{35} \sum_{t=1}^3 (x_{2,it} - \bar{x}_{2,i}) (y_{it} - \bar{y}_i) \\ \sum_{i=1}^{35} \sum_{t=1}^3 (x_{3,it} - \bar{x}_{3,i}) (y_{it} - \bar{y}_i) \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned}
&= \begin{bmatrix} 26,4806 & 1,1989 & 5827,0032 \\ 1,1989 & 908,5229 & -1042,7966 \\ 5827,0032 & -1042,7966 & 1350705,5151 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} -440,3465 \\ 3,6685 \\ -96731,0325 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 0,765176226 & -0,004802864 & -0,003304712 \\ -0,004802864 & 0,001131811 & 0,000021594 \\ -0,003304712 & 0,000021594 & 0,000015014 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -440,3465 \\ 3,6685 \\ -96731,0325 \end{bmatrix} \\
\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \hat{\beta}_3 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} -17,29208843 \\ 0,0302664485 \\ 0,002977858 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Nilai estimasi parameter yang didapat dari perhitungan manual sama dengan *output* perhitungan dengan *software R* yang terlampir pada lampiran 4 sehingga diperoleh model regresi data panel FEM dengan *within estimator* pada kasus penyebaran penduduk miskin di Jawa Tengah didapat sebagai berikut.

$$\hat{Y}_{it} = 1350,86 - 17,2921X_{1,it} + 0,0303X_{2,it} + 0,0030X_{3,it} \quad (4.1)$$

Nilai intersep pada model yang terdapat pada persamaan (4.1) adalah 1350,86 yang berasal dari nilai rata-rata semua intersep di setiap unit individu (pengamatan). Nilai intersep diperoleh dari penerapan persamaan (2.15) sebagai berikut.

Misal pada Kabupaten Cilacap dengan  $i = 1$  maka

$$\begin{aligned}
\bar{Y}_1 &= T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{1t} \\
&= \frac{y_{1,2017} + y_{1,2018} + y_{1,2019}}{3} \\
&= \frac{238,30 + 193,18 + 185,18}{3} \\
&= 205,55
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\bar{X}_{1,1} &= T^{-1} \sum_{t=1}^T x_{1t} \\
&= \frac{x_{1,2017} + x_{1,2018} + x_{1,2019}}{3} \\
&= \frac{68,90 + 69,56 + 69,98}{3}
\end{aligned}$$



$$= 69,48$$

$$\begin{aligned}\bar{X}_{2,1} &= T^{-1} \sum_{t=1}^T x_{2t} \\ &= \frac{x_{2,2017} + x_{2,2018} + x_{2,2019}}{3} \\ &= \frac{52,99 + 59,80 + 61,49}{3} \\ &= 58,09\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{X}_{3,1} &= T^{-1} \sum_{t=1}^T x_{3t} \\ &= \frac{x_{3,2017} + x_{3,2018} + x_{3,2019}}{3} \\ &= \frac{1693,69 + 1841,21 + 1989,06}{3} \\ &= 1841,32\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \bar{Y}_1 - (\hat{\beta}_1 \bar{X}_{1,1}) - (\hat{\beta}_2 \bar{X}_{2,1}) - (\hat{\beta}_3 \bar{X}_{3,1}) \\ &= 205,55 - (-17,2921(69,48)) - (0,0303(58,09)) - (0,0030(1841,32)) \\ &= 1399,72\end{aligned}$$

Sehingga nilai intersep pada Kabupaten Cilacap ( $i = 1$ ) adalah sebesar 1399,72.

Langkah yang sama juga digunakan untuk memperoleh nilai intersep di setiap unit individu yaitu kabupaten/kota di Jawa Tengah, sehingga diperoleh nilai intersep untuk setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Tabel Nilai Intersep Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Tengah

ID	Kabupaten/Kota	Intersep	ID	Kabupaten/Kota	Intersep
1	Cilacap	1399,72	19	Kudus	1342,05
2	Banyumas	1468,00	20	Jepara	1317,49
3	Purbalingga	1328,60	21	Demak	1368,40

Tabel 4.4 (Lanjutan)

ID	Kabupaten/Kota	Intersep	ID	Kabupaten/Kota	Intersep
4	Banjarnegara	1291,06	22	Semarang	1343,88
5	Kebumen	1401,93	23	Temanggung	1264,77
6	Purworejo	1326,15	24	Kendal	1323,44
7	Wonosobo	1307,65	25	Batang	1238,46
8	Magelang	1335,51	26	Pekalongan	1283,88
9	Boyolali	1363,47	27	Pemalang	1341,10
10	Klaten	1440,99	28	Tegal	1279,79
11	Sukoharjo	1380,12	29	Brebes	1442,16
12	Wonogiri	1302,02	30	Kota Magelang	1359,18
13	Karanganyar	1393,93	31	Kota Surakarta	1451,06
14	Sragen	1373,93	32	Kota Salatiga	1428,93
15	Grobogan	1364,41	33	Kota Semarang	1496,02
16	Blora	1275,47	34	Kota Pekalongan	1299,61
17	Rembang	1299,85	35	Kota Tegal	1301,42
18	Pati	1345,74	Rata-rata		1350,86

Selanjutnya FEM dengan *within estimator* pada persamaan (4.1) dilakukan uji signifikansi parameter secara serentak dan parsial. Hasil uji serentak dapat dilihat pada Tabel 4. 5 dan diperoleh hasil tolak  $H_0$  pada tingkat signifikansi 5%.  $H_0$  ditolak karena nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dan  $p-value < 0,05$  yang berarti pada model regresi data panel tersebut terdapat minimal satu variabel prediktor yang berpengaruh terhadap variabel respon.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Serentak FEM

Pengukuran	Nilai
$F_{hitung}$	33,4729
$F_{tabel}$	0,117
$p-value$	0,000

Setelah dilakukan uji serentak, langkah selanjutnya adalah uji parsial pada FEM dengan *within estimator* pada persamaan (4.1). Hasil uji parsial dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Parsial FEM

Variabel	Estimate	SE	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	$p-value$	Ket.
Intersep	1350,86	480,9909	2,8085	1,98373	0,0065	Signifikan
$X_1$	-17,2921	7,4696	-2,3150	1,98373	0,0237	Signifikan
$X_2$	0,0303	0,2873	0,1055	1,98373	0,9163	Tidak Signifikan
$X_3$	0,0030	0,0331	0,0909	1,98373	0,9279	Tidak Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.6 diperoleh informasi bahwa nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$  pada intersep dan nilai  $p-value < 0,05$  yang berarti tolak  $H_0$ . Penolakan  $H_0$  pada uji t memiliki arti intersep berpengaruh signifikan terhadap jumlah penduduk miskin dengan taraf signifikansi 5%. Selanjutnya, pada variabel prediktor ( $X_1$ ) diperoleh nilai  $t_{hitung}$  berada pada zona penolakan  $H_0$ . Hal tersebut didukung dengan nilai  $p-value < 0,05$  yang berarti tolak  $H_0$ . Hal tersebut memiliki arti bahwa variabel prediktor indeks pembangunan manusia ( $X_1$ ) berpengaruh signifikan terhadap variabel respon jumlah penduduk miskin ( $Y$ ) dengan taraf signifikansi 5%. Sedangkan pada variabel prediktor jumlah pengangguran terbuka ( $X_2$ ) diperoleh keputusan terima  $H_0$  di mana nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dan  $p-value > 0,05$ . Hal tersebut berarti variabel prediktor tingkat pengangguran terbuka ( $X_2$ ) tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah. Variabel prediktor upah minimum kabupaten/kota ( $X_3$ ) juga tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah. Berdasarkan statistik uji t pada variabel prediktor ( $X_3$ ) diperoleh nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dan  $p-value > 0,05$  sehingga keputusan yang didapat terima  $H_0$  yaitu variabel prediktor ( $X_3$ ) tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon ( $Y$ ).

Nilai koefisien determinasi FEM dengan *within estimator* pada persamaan (4.1) adalah 59,99%. Model tersebut memiliki arti setiap kenaikan indeks pembangunan manusia sebesar satu satuan pada pengamatan ke- $i$  dan waktu ke- $t$

akan menurunkan jumlah penduduk miskin sekitar 17,2921 ribu orang pada pengamatan ke- $i$  dan waktu ke- $t$ . Nilai intersep sebesar 1350,86 memiliki arti jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2017-2019 adalah sebesar 1350,86 ribu orang jika indeks pembangunan manusia tidak diperhatikan. Koefisien determinasi 59,99% berarti variabel prediktor indeks pembangunan manusia mampu menerangkan pengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah sebesar 59,99% dan 40,01% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak termasuk dalam model. Serta nilai korelasi pada model tersebut adalah sebesar 0,77 yang berarti variabel prediktor ( $X_1$ ) berpengaruh signifikan dengan pengaruh yang cukup kuat karena nilai korelasi yang didapat hampir mendekati nilai 1.

Selanjutnya dilakukan kembali regresi dengan variabel prediktor ( $X_1$ ) terhadap variabel respon ( $Y$ ) untuk mengetahui apakah variabel prediktor ( $X_1$ ) benar-benar berpengaruh signifikan terhadap variabel respon ( $Y$ ). Berdasarkan perhitungan secara manual diperoleh nilai estimasi parameter variabel prediktor ( $X_1$ ) adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_1 &= \left[ \sum_{i=1}^{35} \sum_{t=1}^3 (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i})^2 \right]^{-1} \left[ \sum_{i=1}^{35} \sum_{t=1}^3 (x_{1,it} - \bar{x}_{1,i}) (y_{it} - \bar{y}_i) \right] \\ &= [26,4806]^{-1} [-440,3465] \\ &= 0,037763494 (-440,3465) \\ &= -16,6290\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dengan bantuan *software R* yang terlampir pada lampiran 5 diperoleh nilai parameter pada variabel prediktor ( $X_1$ ) adalah -16,6290. Sehingga model regresi data panel yang didapat adalah

$$\hat{Y}_{it} = 1309,02 - 16,6290X_{1,it} \quad (4.2)$$

dengan nilai intersep 1309,02 merupakan nilai rata-rata dari semua nilai intersep pada unit individu. Nilai intersep diperoleh dari penerapan persamaan (2.15). Sebagai contoh, untuk Kabupaten Cilacap ( $i = 1$ ) dengan  $\bar{Y}_1 = 205,55$  dan  $\bar{X}_{1,1} = 69,48$  diperoleh nilai intersep sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \bar{Y}_1 - (\hat{\beta}_1 \bar{X}_{1,1}) \\ &= 205,55 - (-16,6290(69,48)) \\ &= 1360,94\end{aligned}$$

dengan langkah yang sama, diperoleh nilai intersep untuk setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah yang ditampilkan pada Tabel 4. 7 sebagai berikut.

Tabel 4. 7 Nilai Intersep Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Tengah ( $X_1$ )

ID	Kabupaten/Kota	Intersep	ID	Kabupaten/Kota	Intersep
1	Cilacap	1360,94	19	Kudus	1298,88
2	Banyumas	1426,62	20	Jepara	1276,15
3	Purbalingga	1289,02	21	Demak	1328,43
4	Banjarnegara	1252,03	22	Semarang	1301,15
5	Kebumen	1361,81	23	Temanggung	1224,16
6	Purworejo	1283,62	24	Kendal	1282,81
7	Wonosobo	1268,02	25	Batang	1199,27
8	Magelang	1295,48	26	Pekalongan	1243,89
9	Boyolali	1320,37	27	Pemalang	1303,47
10	Klaten	1397,08	28	Tegal	1241,67
11	Sukoharjo	1334,97	29	Brebes	1405,37
12	Wonogiri	1261,04	30	Kota Magelang	1312,09
13	Karanganyar	1349,34	31	Kota Surakarta	1402,46
14	Sragen	1330,82	32	Kota Salatiga	1379,64
15	Grobogan	1323,76	33	Kota Semarang	1449,73
16	Blora	1235,52	34	Kota Pekalongan	1255,95
17	Rembang	1258,68	35	Kota Tegal	1257,26
18	Pati	1304,32		Rata-rata	1309,02

Kemudian, FEM dengan *within estimator* pada persamaan (4.2) dilakukan uji serentak. Hasil uji serentak dapat dilihat pada Tabel 4.8 sebagai berikut.

Tabel 4. 8 Hasil Uji Serentak FEM ( $X_1$ )

Pengukuran	Nilai
$F_{hitung}$	103,393
$F_{tabel}$	0,004
$p-value$	0,000

dengan taraf signifikansi 5% diperoleh keputusan tolak  $H_0$  karena nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dan  $p-value < 0,05$  yang berarti terdapat variabel prediktor yang signifikan terhadap variabel respon yaitu variabel prediktor ( $X_1$ ). Hal tersebut diperkuat dengan hasil uji parsial yang ditampilkan pada Tabel 4.9 sebagai berikut.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Parsial FEM ( $X_1$ )

Variabel	Estimate	SE	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	$p-value$	Ket.
Intersep	1309,02	117,4146	11,1488	1,98326	0,0000	Signifikan
$X_1$	-16,6290	1,6354	-10,168	1,98326	0,0000	Signifikan

Tabel 4.9 memberikan informasi bahwa pada intersep nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan  $p-value < 0,05$  sehingga diperoleh keputusan tolak  $H_0$  yang berarti intersep berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Selanjutnya, nilai  $t_{hitung}$  pada variabel prediktor ( $X_1$ ) yaitu -10,168 berada pada zona penolakan  $H_0$  dengan  $t_{tabel}$  sebesar 1,98326, serta nilai  $p-value < 0,05$ . Oleh karena itu, diperoleh keputusan tolak  $H_0$  yang berarti variabel prediktor ( $X_1$ ) berpengaruh signifikan terhadap variabel respon.

Model regresi data panel FEM dengan *within estimator* pada kasus penyebaran jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah adalah  $\hat{Y}_{it} = 1309,02 - 16,6290X_{1,it}$ . Model tersebut memiliki arti jika nilai Indeks Pembangunan Manusia (IPM) naik satu satuan pada pengamatan ke- $i$  dan waktu ke- $t$  maka jumlah penduduk miskin pada pengamatan ke- $i$  dan waktu ke- $t$  berkurang sebanyak 16,6290 ribu orang. Nilai intersep sebesar 1309,02 memiliki arti jumlah penduduk

miskin pada tahun 2017-2019 sebesar 1309,02 ribu orang. Nilai koefisien determinasi pada model regresi data panel FEM dengan *within estimator* yang terbentuk pada penyebaran jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah adalah sebesar 59,98% dengan nilai korelasi sebesar 0,77. Hal tersebut berarti variabel prediktor ( $X_1$ ) berpengaruh cukup kuat karena nilai korelasi yang mendekati 1. Serta, variabel prediktor ( $X_1$ ) yaitu Indeks Pembangunan Manusia (IPM) mampu menjelaskan variabel respon ( $Y$ ) jumlah penduduk miskin sebesar 59,98% dan 40,02% dijelaskan oleh variabel lain di luar model. Model regresi data panel FEM dengan *within estimator* yang terbentuk pada penyebaran jumlah penduduk miskin setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah dapat dilihat pada Tabel 4.10 sebagai berikut.

Tabel 4. 10 FEM dengan *Within Estimator* Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Tengah

ID	Kabupaten/Kota	Tahun	FEM dengan <i>Within Estimator</i>
1	Cilacap	2017	$\hat{Y}_{1t} = 1360,94 - 16,6290X_{1,1t}$
1		2018	
1		2019	
2	Banyumas	2017	$\hat{Y}_{2t} = 1426,62 - 16,6290X_{1,2t}$
2		2018	
2		2019	
3	Purbalingga	2017	$\hat{Y}_{3t} = 1289,02 - 16,6290X_{1,3t}$
3		2018	
3		2019	
4	Banjarnegara	2017	$\hat{Y}_{4t} = 1252,03 - 16,6290X_{1,4t}$
4		2018	
4		2019	
5	Kebumen	2017	$\hat{Y}_{5t} = 1361,81 - 16,6290X_{1,5t}$
5		2018	
5		2019	
6	Purworejo	2017	$\hat{Y}_{6t} = 1283,62 - 16,6290X_{1,6t}$
6		2018	
6		2019	
7	Wonosobo	2017	$\hat{Y}_{7t} = 1268,02 - 16,6290X_{1,7t}$
7		2018	
7		2019	
8	Magelang	2017	$\hat{Y}_{8t} = 1295,48 - 16,6290X_{1,8t}$
8		2018	
8		2019	

Tabel 4.10 (Lanjutan)

ID	Kabupaten/Kota	Tahun	FEM dengan <i>Within Estimator</i>
9	Boyolali	2017	$\hat{Y}_{9t} = 1320,37 - 16,6290X_{1,9t}$
9		2018	
9		2019	
10	Klaten	2017	$\hat{Y}_{10t} = 1397,08 - 16,6290X_{1,10t}$
10		2018	
10		2019	
11	Sukoharjo	2017	$\hat{Y}_{11t} = 1334,97 - 16,6290X_{1,11t}$
11		2018	
11		2019	
12	Wonogiri	2017	$\hat{Y}_{12t} = 1261,04 - 16,6290X_{1,12t}$
12		2018	
12		2019	
13	Karanganyar	2017	$\hat{Y}_{13t} = 1349,34 - 16,6290X_{1,13t}$
13		2018	
13		2019	
14	Sragen	2017	$\hat{Y}_{14t} = 1330,82 - 16,6290X_{1,14t}$
14		2018	
14		2019	
15	Grobogan	2017	$\hat{Y}_{15t} = 1323,76 - 16,6290X_{1,15t}$
15		2018	
15		2019	
16	Blora	2017	$\hat{Y}_{16t} = 1235,52 - 16,6290X_{1,16t}$
16		2018	
16		2019	
17	Rembang	2017	$\hat{Y}_{17t} = 1258,68 - 16,6290X_{1,17t}$
17		2018	
17		2019	
18	Banyumas	2017	$\hat{Y}_{18t} = 1304,32 - 16,6290X_{1,18t}$
18		2018	
18		2019	
19	Kudus	2017	$\hat{Y}_{19t} = 1298,88 - 16,6290X_{1,19t}$
19		2018	
19		2019	
20	Jepara	2017	$\hat{Y}_{20t} = 1276,15 - 16,6290X_{1,20t}$
20		2018	
20		2019	
21	Demak	2017	$\hat{Y}_{21t} = 1328,43 - 16,6290X_{1,21t}$
21		2018	
21		2019	
22	Semarang	2017	$\hat{Y}_{22t} = 1301,15 - 16,6290X_{1,22t}$
22		2018	
22		2019	
23	Temanggung	2017	$\hat{Y}_{23t} = 1224,16 - 16,6290X_{1,23t}$
23		2018	
23		2019	



Tabel 4.10 (Lanjutan)

ID	Kabupaten/Kota	Tahun	FEM dengan <i>Within Estimator</i>
24	Kendal	2017	$\hat{Y}_{24t} = 1282,81 - 16,6290X_{1,24t}$
24		2018	
24		2019	
25	Batang	2017	$\hat{Y}_{25t} = 1199,27 - 16,6290X_{1,25t}$
25		2018	
25		2019	
26	Pekalongan	2017	$\hat{Y}_{26t} = 1243,89 - 16,6290X_{1,26t}$
26		2018	
26		2019	
27	Pemalang	2017	$\hat{Y}_{27t} = 1303,47 - 16,6290X_{1,27t}$
27		2018	
27		2019	
28	Tegal	2017	$\hat{Y}_{28t} = 1241,67 - 16,6290X_{1,28t}$
28		2018	
28		2019	
29	Brebes	2017	$\hat{Y}_{29t} = 1405,37 - 16,6290X_{1,29t}$
29		2018	
29		2019	
30	Kota Magelang	2017	$\hat{Y}_{30t} = 1312,09 - 16,6290X_{1,30t}$
30		2018	
30		2019	
31	Kota Surakarta	2017	$\hat{Y}_{31t} = 1402,46 - 16,6290X_{1,31t}$
31		2018	
31		2019	
32	Kota Salatiga	2017	$\hat{Y}_{32t} = 1379,64 - 16,6290X_{1,32t}$
32		2018	
32		2019	
33	Kota Semarang	2017	$\hat{Y}_{33t} = 1449,73 - 16,6290X_{1,33t}$
33		2018	
33		2019	
34	Kota Pekalongan	2017	$\hat{Y}_{34t} = 1255,95 - 16,6290X_{1,34t}$
34		2018	
34		2019	
35	Kota Tegal	2017	$\hat{Y}_{35t} = 1257,26 - 16,6290X_{1,35t}$
35		2018	
35		2019	

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa model regresi data panel FEM dengan *within estimator* pada jumlah penduduk miskin setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah berbeda. Perbedaan terletak pada intersep, di mana intersep menunjukkan karakteristik setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah.

### 4.3 Pembentukan Model GWPR

Model GWPR merupakan perpaduan model GWR dengan model regresi data panel *fixed effect model* dengan *within* estimator. Oleh karena itu, sebelum dilakukan pendugaan parameter pada model GWPR, terlebih dahulu dilakukan transformasi data (*demeaning*). Transformasi data (*demeaning*) dilakukan dengan menerapkan konsep *within estimator* yaitu mentransformasi variabel-variabel penelitian dengan mengurangkan terhadap rata-rata *time series* yang bersesuaian. Nilai transformasi data (data terkoreksi) terdapat pada lampiran 9.

Selanjutnya, untuk menduga parameter model GWPR adalah menentukan lokasi pengamatan yaitu letak geografis setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah. Kemudian dilakukan pemilihan *bandwidth* optimum dengan melihat nilai *cross validation* (CV) paling minimum dari fungsi pembobot. Fungsi pembobot yang digunakan adalah di antara *fixed gaussian kernel* atau *fixed exponential kernel*. Adapun nilai *bandwidth* dan CV pada fungsi pembobot *fixed gaussian kernel* yang diperoleh dengan menggunakan software R adalah:

Tabel 4. 11 Nilai CV dan *bandwidth* pada *Fixed Gaussian Kernel*

	Bandwidth	CV
iter 1	1,5742	5062,6430
iter 2	0,9731	4777,0600
iter 3	0,6016	4267,6550
iter 4	0,3720	4131,0380
iter 5	0,2301	4651,8690
iter 6	0,4597	4071,9650
iter 7	0,5139	4124,3100
iter 8	0,4262	4068,1840
iter 9	0,4055	4080,9330
iter 10	0,4389	4066,3740
iter 11	0,4469	4067,3400
iter 12	0,4341	4066,5560
iter 13	0,4420	4066,5630
iter 14	0,4371	4066,3710

Tabel 4.11 (Lanjutan)

	Bandwidth	CV
iter 15	0,4360	4066,4140
iter 16	0,4378	4066,3620
iter 17	0,4383	4066,3620
iter 18	0,4376	4066,3640
iter 19	0,4380	4066,3610
iter 20	0,4381	4066,3620
iter 21	0,4379	4066,3610

Berdasarkan Tabel 4. 11 diperoleh nilai CV minimum pada *fixed gaussian kernel* adalah 4066,3610 sehingga *bandwidth* optimum sebesar 0,4380. Adapun nilai *bandwidth* dan CV pada *fixed exponential kernel* dijelaskan pada Tabel 4.12 sebagai berikut.

Tabel 4. 12 Nilai CV dan *bandwidth* pada *Fixed Exponential Kernel*

	Bandwidth	CV
iter 1	1,5742	4891,9060
iter 2	0,9731	4671,5390
iter 3	0,6016	4369,9580
iter 4	0,3720	4158,9540
iter 5	0,2301	4441,4450
iter 6	0,4597	4215,8050
iter 7	0,3178	4180,6800
iter 8	0,4055	4171,9930
iter 9	0,3513	4159,5600
iter 10	0,3848	4162,1770
iter 11	0,3641	4158,2610
iter 12	0,3592	4158,3850
iter 13	0,3671	4158,4000
iter 14	0,3622	4158,2570
iter 15	0,3611	4158,2860
iter 16	0,3629	4158,2510
iter 17	0,3634	4158,2520
iter 18	0,3626	4158,2520
iter 19	0,3631	4158,2510

Tabel 4.12 memberikan informasi bahwa pada fungsi pembobot *fixed exponential kernel* diperoleh nilai CV minimum sebesar 4158,2510 sehingga

*bandwidth* optimum sebesar 0,3631. Perbandingan nilai CV minimum pada *fixed gaussian kernel* dan *fixed exponential kernel* dijelaskan pada Tabel 4. 13 sebagai berikut.

Tabel 4. 13 Perbandingan Nilai CV dan *Bandwidth*

Fungsi Pembobot	CV	<i>Bandwidth</i>
<i>Gaussian</i>	4066,3610	0,4380
Exponential	4158,2510	0,3631

Berdasarkan Tabel 4.13 diperoleh informasi bahwa nilai CV minimum pada *fixed gaussian kernel* lebih kecil dibandingkan dengan nilai CV minimum pada *fixed exponential kernel*. Sehingga pada penelitian ini menggunakan fungsi pembobot *fixed gaussian kernel* dengan *bandwidth* optimum 0,4380. Pada pemodelan GWPR matriks pembobot setiap tahun adalah sama, sehingga nilainya berulang untuk setiap periode tahun. Selanjutnya, matriks pembobot digunakan untuk menduga parameter pada model GWPR. Model GWPR yang terbentuk akan berbeda pada setiap lokasi.

Langkah selanjutnya adalah uji hipotesis model GWPR yaitu uji kesesuaian model dan uji signifikansi parameter model. Uji kesesuaian model digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi data panel *fixed effect* (model regresi global) dengan model GWPR. Berikut hasil yang didapat dari *software R* dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Uji Kesesuaian Model

Hasil	Kesimpulan
$F = 1,7326 ; F_{tabel} = 0,707 ; p - value = 0,0048 < 0,05$	Tolak $H_0$

Berdasarkan Tabel 4.14 dengan taraf signifikansi 5% diperoleh keputusan tolak  $H_0$  yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi data panel *fixed effect* dengan model GWPR.

Selanjutnya, dilakukan uji signifikansi parameter model untuk mengetahui variabel prediktor mana yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon untuk setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah. Keputusan parameter variabel prediktor ke-  $k$  berpengaruh signifikan terhadap variabel respon pada lokasi  $(u_{it}, v_{it})$  apabila nilai  $p\text{-value} < \alpha$ , dalam hal ini taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%. Tabel hasil uji signifikansi parameter di kabupaten/kota di Jawa Tengah disajikan pada lampiran 6.

Sebagai contoh akan disajikan uji signifikansi parameter untuk lokasi  $(u_{1t}, v_{1t})$  yaitu Kabupaten Cilacap. Hasil signifikansi parameter untuk model GWPR dengan menggunakan software  $R$  disajikan pada Tabel 4.15 sebagai berikut.

Tabel 4. 15 Uji Signifikansi Parameter Kabupaten Cilacap

Parameter	Estimator	$p\text{-value}$	Signifikansi
$\beta_0(u_{1t}, v_{1t})$	0,0004	1,0000	Tidak Signifikan
$\beta_1(u_{1t}, v_{1t})$	3,8227	0,6680	Tidak Signifikan
$\beta_2(u_{1t}, v_{1t})$	-0,8301	0,1330	Tidak Signifikan
$\beta_3(u_{1t}, v_{1t})$	-0,1658	0,0020	Signifikan

Informasi yang diperoleh dari Tabel 4.15 adalah hanya terdapat satu variabel prediktor yang signifikan terhadap variabel respon untuk model GWPR di Kabupaten Cilacap. Variabel prediktor yang signifikan adalah UMK ( $X_3$ ) yang berarti jumlah penduduk miskin di Kabupaten Cilacap dipengaruhi oleh upah minimum. Variabel prediktor ( $X_1$ ) dan variabel prediktor ( $X_2$ ) tidak berpengaruh signifikan yang berarti jumlah penduduk miskin di Kabupaten Cilacap tidak dipengaruhi oleh IPM dan jumlah pengangguran terbuka. Oleh karena itu, dilakukan kembali regresi variabel prediktor UMK ( $X_3$ ) terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten Cilacap dan diperoleh hasil estimasi sebagai berikut.

Tabel 4. 16 Hasil Uji Signifikansi Parameter Variabel Prediktor X3

Parameter	Estimator	<i>p-value</i>	Signifikansi
$\beta_3(u_{1t}, v_{1t})$	-0,1531	0,0000	Signifikan

Tabel 4.16 menjelaskan bahwa variabel prediktor ( $X_3$ ) yaitu UMK berpengaruh signifikan terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten Cilacap. Model GWPR yang terbentuk pada Kabupaten Cilacap adalah

$$\hat{Y}_{1t} = -0,1531X_{3,1,t}$$

Model tersebut memiliki arti apabila nilai variabel prediktor ( $X_3$ ) yaitu UMK naik satu satuan maka jumlah penduduk miskin di Kabupaten Cilacap dari tahun 2017-2019 turun sebesar 0,1531 ribu orang. Nilai koefisien determinasi pada model tersebut sebesar 74,60%. Hal tersebut memiliki arti variabel prediktor ( $X_3$ ) yaitu UMK mampu menjelaskan jumlah penduduk miskin di Kabupaten Cilacap sebesar 74,60% dan 25,40% dijelaskan oleh variabel prediktor lain yang tidak terdapat pada model. Nilai korelasi pada model tersebut sebesar 0,86 yang berarti UMK berpengaruh cukup kuat terhadap jumlah penduduk miskin karena nilai korelasi mendekati 1.

Contoh selanjutnya yaitu uji signifikansi parameter pada lokasi ( $u_{4t}, v_{4t}$ ) yaitu Kabupaten Banjarnegara. Adapun hasil uji signifikansi parameter dengan bantuan *software R* pada Kabupaten Banjarnegara disajikan pada Tabel 4.17 sebagai berikut.

Tabel 4. 17 Uji Signifikansi Parameter pada Kabupaten Banjarnegara

Parameter	Estimator	<i>p-value</i>	Signifikansi
$\beta_0(u_{4t}, v_{4t})$	-0,0012	0,999	Tidak Signifikan
$\beta_1(u_{4t}, v_{4t})$	-14,5174	0,039	Signifikan
$\beta_2(u_{4t}, v_{4t})$	-0,0580	0,838	Tidak Signifikan
$\beta_3(u_{4t}, v_{4t})$	-0,0177	0,562	Tidak Signifikan

Tabel 4.17 memberikan informasi bahwa variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon adalah variabel prediktor ( $X_1$ ). Sedangkan variabel prediktor ( $X_2$ ) dan variabel prediktor ( $X_3$ ) tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Hal tersebut memiliki arti jumlah penduduk miskin di Kabupaten Banjarnegara dipengaruhi oleh IPM. Sedangkan jumlah pengangguran terbuka dan UMK tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada jumlah penduduk miskin di Kabupaten Banjarnegara. Selanjutnya, dilakukan kembali regresi pada variabel prediktor ( $X_1$ ) terhadap variabel respon. Adapun hasil estimasi yang diperoleh sebagai berikut.

Tabel 4. 18 Hasil Uji Signifikansi Parameter Variabel Prediktor X1

Parameter	Estimator	<i>p-value</i>	Signifikansi
$\beta_3(u_{4t}, v_{4t})$	-18,0739	0,0000	Signifikan

Informasi yang diperoleh pada Tabel 4.18 adalah variabel prediktor ( $X_1$ ) berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Hal tersebut berarti IPM berpengaruh signifikan terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten Banjarnegara. Model GWPR yang terbentuk pada Kabupaten Banjarnegara adalah sebagai berikut.

$$\hat{Y}_{4t} = -18,0739X_{1,4t}$$

Model tersebut memiliki arti pada Kabupaten Banjarnegara dari tahun 2017-2019, apabila nilai IPM naik satu satuan maka jumlah penduduk miskin turun sebesar 18,0739 ribu orang. Nilai koefisien determinasi pada model tersebut sebesar 70,97% dengan nilai korelasi sebesar 0,84. Hal tersebut berarti IPM mampu menjelaskan jumlah penduduk miskin di Kabupaten Banjarnegara sebesar 70,97% dan 29,03% dipengaruhi variabel prediktor lain di luar model. Nilai korelasi yang

mendekati 1 menunjukkan IPM memiliki pengaruh yang cukup kuat terhadap jumlah penduduk miskin di Kabupaten Banjarnegara.

Kemudian, untuk lokasi  $(u_{5t}, v_{5t})$  yaitu Kabupaten Kebumen, hasil uji signifikansi parameter disajikan pada Tabel 4.19 sebagai berikut.

Tabel 4. 19 Uji Signifikansi Parameter pada Kabupaten Kebumen

Parameter	Estimator	<i>p-value</i>	Signifikansi
$\beta_0(u_{5t}, v_{5t})$	-0,0004	1,000	Tidak Signifikan
$\beta_1(u_{5t}, v_{5t})$	-6,6367	0,382	Tidak Signifikan
$\beta_2(u_{5t}, v_{5t})$	-0,3464	0,316	Tidak Signifikan
$\beta_3(u_{5t}, v_{5t})$	-0,0652	0,073	Tidak Signifikan

Tabel 4.19 memberikan informasi bahwa tidak terdapat variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap variabel respon. Hal tersebut memiliki arti jumlah penduduk miskin pada Kabupaten Kebumen tidak dipengaruhi oleh IPM, jumlah pengangguran terbuka, dan UMK. Jumlah penduduk miskin di Kabupaten Kebumen diduga dipengaruhi oleh variabel prediktor lain yang tidak digunakan pada penelitian ini.

Berdasarkan uji signifikansi parameter yaitu variabel prediktor yang berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin diperoleh tiga kelompok kabupaten/kota di Jawa Tengah sebagai berikut.

Tabel 4. 20 Pengelompokan Kabupaten/kota Berdasarkan Variabel Prediktor yang Berpengaruh

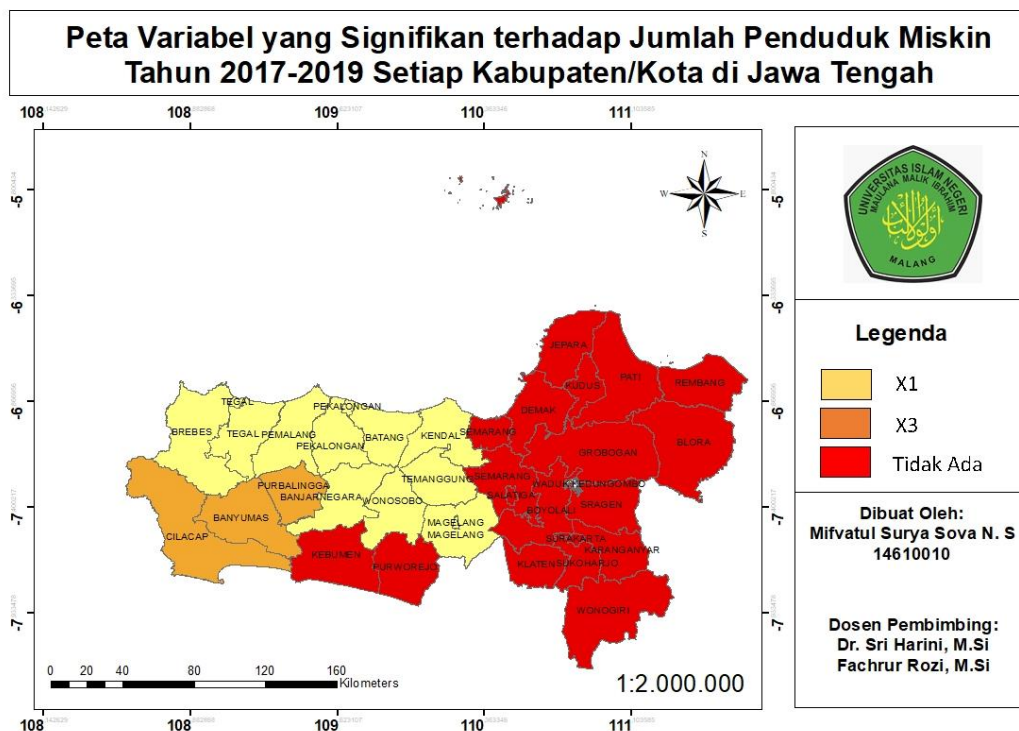
Variabel Prediktor yang Berpengaruh	Nama Kabupaten/Kota
$X_1$	Banjarnegara, Wonosobo, Magelang, Temanggung, Kendal, Batang, Pekalongan, Pemalang, Tegal, Brebes, Kota Magelang, Kota Pekalongan, dan Kota Tegal
$X_3$	Cilacap, Banyumas, dan Purbalingga
Tidak ada	Kebumen, Purworejo, Boyolali, Klaten, Sukoharjo, Wonogiri, Karanganyar, Sragen, Grobogan, Blora, Rembang, Pati, Kudus, Jepara, Demak, Semarang, Kota Surakarta, Kota Salatiga, dan Kota Semarang



Kelompok 1 merupakan kabupaten/kota di Jawa Tengah dengan variabel prediktor yang berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin adalah Indeks Pembangunan Manusia ( $X_1$ ). Daerah tersebut terdiri dari Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Magelang, Kabupaten Temanggung, Kabupaten Kendal, Kabupaten Batang, Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Pemasang, Kabupaten Tegal, Kabupaten Brebes, Kota Magelang, Kota Pekalongan, dan Kota Tegal.

Kelompok 2 merupakan kelompok dengan variabel prediktor yang berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin adalah upah minimum kabupaten/kota ( $X_3$ ). Kelompok tersebut terdiri dari Kabupaten Cilacap, Kabupaten Banyumas, dan Kabupaten Purbalingga.

Kelompok 3 merupakan kabupaten/kota di Jawa Tengah dengan tidak ada variabel prediktor yang berpengaruh baik indeks pembangunan manusia ( $X_1$ ), jumlah pengangguran terbuka ( $X_2$ ), dan upah minimum kabupaten/kota ( $X_3$ ) terhadap jumlah penduduk miskin. Kelompok tersebut terdiri dari Kabupaten Kebumen, Kabupaten Purworejo, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Klaten, Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Sragen, Kabupaten Grobogan, Kabupaten Blora, Kabupaten Rembang, Kabupaten Pati, Kabupaten Kudus, Kabupaten Jepara, Kabupaten Demak, Kabupaten Semarang, Kota Surakarta, Kota Salatiga, dan Kota Semarang. Selanjutnya, pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan variabel prediktor yang berpengaruh signifikan digambarkan pada peta sebagai berikut.



Gambar 4. 5 Peta Model GWPR untuk Jumlah Penduduk Miskin di Jawa Tengah Tahun 2017-2019 Berdasarkan Variabel yang Signifikan

Model *Geographically Weighted Panel Regression* (GWPR) yang terbentuk di setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah berdasarkan variabel prediktor yang signifikan disajikan pada Tabel 4.21 sebagai berikut.

Tabel 4. 21 Model GWPR Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Tengah

ID	Kabupaten/Kota	Tahun	FEM dengan <i>Within Estimator</i>
1	Cilacap	2017	$\hat{Y}_{1t} = -0,1531X_{3,1t}$
1		2018	
1		2019	
2	Banyumas	2017	$\hat{Y}_{2t} = -0,1247X_{3,2t}$
2		2018	
2		2019	
3	Purbalingga	2017	$\hat{Y}_{3t} = -0,1132X_{3,3t}$
3		2018	
3		2019	
4	Banjarnegara	2017	$\hat{Y}_{4t} = -18,0739X_{1,4t}$
4		2018	
4		2019	
7	Wonosobo	2017	$\hat{Y}_{7t} = -15,3128X_{1,7t}$
7		2018	
7		2019	

Tabel 4.21 (Lanjutan)

ID	Kabupaten/Kota	Tahun	<i>FEM dengan Within Estimator</i>
8	Magelang	2017	$\hat{Y}_{8t} = -13,0991X_{1,8t}$
8		2018	
8		2019	
23	Temanggung	2017	$\hat{Y}_{23t} = -12,7091X_{1,23t}$
23		2018	
23		2019	
24	Kendal	2017	$\hat{Y}_{24t} = -11,8311X_{1,24t}$
24		2018	
24		2019	
25	Batang	2017	$\hat{Y}_{25t} = -16,2619X_{1,25t}$
25		2018	
25		2019	
26	Pekalongan	2017	$\hat{Y}_{26t} = -18,2207X_{1,26t}$
26		2018	
26		2019	
27	Pemalang	2017	$\hat{Y}_{27t} = -19,8627X_{1,27t}$
27		2018	
27		2019	
28	Tegal	2017	$\hat{Y}_{28t} = -22,6019X_{1,28t}$
28		2018	
28		2019	
29	Brebes	2017	$\hat{Y}_{29t} = -22,4778X_{1,29t}$
29		2018	
29		2019	
30	Kota Magelang	2017	$\hat{Y}_{30t} = -12,8242X_{1,30t}$
30		2018	
30		2019	
34	Kota Pekalongan	2017	$\hat{Y}_{34t} = -16,9891X_{1,34t}$
34		2018	
34		2019	
35	Kota Tegal	2017	$\hat{Y}_{35t} = -21,7813X_{1,35t}$
35		2018	
35		2019	

Tabel 4. 21 memberikan informasi bahwa model GWPR yang terbentuk pada jumlah penduduk miskin setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah berbeda. Perbedaan terletak pada nilai koefisien regresi karena adanya unsur spasial yaitu letak geografis setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah.

#### 4.4 Perbandingan Model Regresi Global dan Model GWPR

Tujuan perbandingan model regresi global (model regresi data panel *fixed effect*) dan model GWPR adalah untuk mengetahui model mana yang lebih baik dalam pemodelan jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah. Model regresi global dan model GWPR akan dibandingkan berdasarkan nilai RSS (*Residual Sum of Squares*), AIC, dan  $R^2$ .

Tabel 4. 22 Perbandingan Nilai RSS, AIC, dan  $R^2$

	RSS	AIC	$R^2$
Regresi Global	4885,531	711,1847	59,99%
GWPR	2819,808	658,5922	76,90%

Berdasarkan Tabel 4.22 dapat diketahui bahwa nilai RSS pada model GWPR lebih kecil yaitu 2819,808 jika dibandingkan dengan nilai RSS dari model regresi global yaitu 4885,531. Hal tersebut berarti model GWPR lebih baik dari model regresi global. Selanjutnya nilai AIC pada model GWPR yaitu 658,5922 lebih kecil dari nilai AIC model regresi global yaitu 711,1847 yang berarti model GWPR lebih baik dari model regresi global. Nilai koefisien determinasi atau  $R^2$  pada model GWPR yaitu 76,90% lebih besar dari model regresi global yaitu 59,99%. Semakin besar nilai  $R^2$  maka model semakin baik, sehingga model GWPR lebih baik dari model regresi global. Berdasarkan perbandingan tersebut, diperoleh model GWPR lebih baik dalam menjelaskan jumlah penduduk miskin di kabupaten/kota di Jawa Tengah. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai RSS dan nilai AIC yang lebih kecil serta nilai  $R^2$  yang lebih besar jika dibandingkan dengan nilai RSS, AIC, dan  $R^2$  pada model regresi global.

#### 4.5 Kajian Agama Mengenai Pengentasan Kemiskinan

Kemiskinan merupakan permasalahan sosial yang harus segera diatasi karena kemiskinan dapat menjadi salah satu faktor terjadinya tindakan kejahatan. Tindakan kejahatan dapat berupa mencuri, merampok, melakukan perbuatan yang curang bahkan hingga membunuh. Hal tersebut dapat terjadi karena timbulnya rasa putus asa mengenai kondisi yang tidak mampu memenuhi kebutuhan hidup. Oleh karena itu, Al-Qur'an memberikan saran untuk menerapkan dua prinsip dalam pengentasan kemiskinan. Kedua prinsip tersebut diantaranya:

##### 1. Prinsip *tāawūn*

*Tāawūn* memiliki arti tolong menolong, yaitu tolong menolong dalam hal kebaikan seperti saling membantu untuk mengurangi beban orang lain atau meringankan urusan orang lain. Tolong menolong harus diterapkan oleh masyarakat, lembaga atau organisasi, maupun pemerintah. Salah satu bentuk implementasi dari tolong menolong untuk mengatasi kemiskinan adalah dengan pembayaran zakat. Pembayaran zakat bukan hanya berupa zakat fitrah namun juga berupa zakat harta. Pembayaran zakat harta dapat dilakukan pada lembaga zakat resmi yang telah ditetapkan oleh pemerintah yang selanjutnya zakat tersebut akan diolah dan didistribusikan kepada penduduk miskin.

Pemerintah berhak untuk mengambil zakat harta dari orang-orang kaya yang selanjutnya akan diberikan kepada fakir dan miskin (2 kelompok yang berhak menerima zakat dari 8 kelompok). Seperti yang telah diterapkan oleh Gubernur Jawa Tengah yang dikutip dari portal resmi Provinsi Jawa Tengah, yaitu melalui Surat Edaran (SE) Gubernur Jawa Tengah tentang potongan langsung dari gaji ASN (Apatur Sipil Negara) sebesar 2,5% yang diterapkan

pada tahun 2019. Penerapan SE tersebut meningkatkan potensi ZIS (Zakat Infaq Shadaqah) sebesar Rp4,7 miliar dalam kurun waktu satu bulan. Sehingga potensi ZIS dari para ASN Jawa Tengah meningkat menjadi sekitar Rp56,4 miliar yang sebelumnya pada tahun 2018 BAZNAS (Badan Amil Zakat Nasional) hanya menerima ZIS sebesar Rp31,7 miliar. Peningkatan penerimaan dan distribusi zakat di Jawa Tengah memberikan bukti dapat menurunkan angka kemiskinan di Jawa Tengah dalam enam bulan terakhir pada tahun 2019 yaitu sebesar 124,2 ribu jiwa. Pemberdayaan zakat yang dilakukan bukan hanya berupa materi yang akan habis digunakan untuk konsumsi. Namun pemberdayaan zakat digunakan dalam sektor-sektor produktif seperti pemberian modal usaha tanpa bunga melalui Baznas *Micro Finance*, beasiswa pendidikan, renovasi rumah tidak layak huni, serta pemberian pelatihan-pelatihan untuk meningkatkan kemampuan kerja masyarakat. Oleh karena itu, prinsip *tāawūn* perlu untuk terus diterapkan dalam mengatasi kemiskinan. Kemiskinan merupakan permasalahan kolektif yaitu individu, masyarakat, dan negara sehingga pemberdayaan zakat juga harus dilaksanakan secara kolektif agar pelaksanaan zakat dapat secara efektif dan efisien (Chaniago, 2015). Selain itu, peran ulama juga diperlukan untuk membantu pemerintah dan lembaga zakat dalam mensosialisasikan mengenai pentingnya zakat kepada masyarakat sehingga masyarakat termotivasi dan tidak enggan dalam membayar zakat. Pemerintah dan lembaga zakat juga harus bersifat transparan sehingga kepercayaan antar masyarakat, pemerintah dan lembaga zakat dapat terjaga. Selain itu, pemerintah dan lembaga zakat juga harus terus melakukan pendataan dengan baik agar pendistribusian zakat dapat

dilakukan dengan tepat sasaran yaitu kepada penduduk yang termasuk dalam kategori fakir atau miskin.

## 2. Prinsip *syūrā*

Prinsip *syūrā* merupakan prinsip musyawarah di antara pemerintah dan pihak-pihak yang terkait dengan persoalan pemberdayaan kaum fakir dan miskin dalam satu program kepedulian terhadap masalah kemiskinan. Prinsip ini menekankan pada identifikasi masalah, kemudian mengenali cara-cara dalam mengatasi masalah, menemukan data yang tepat, sehingga akan didapatkan langkah atau kebijakan yang diharapkan mampu untuk mengatasi permasalahan kemiskinan.

Salah satu langkah dalam penerapan prinsip ini adalah dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kemiskinan melalui metode analisis kuantitatif yaitu regresi. Sehingga dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh dan bagaimana model yang terbentuk yang nantinya diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan pemerintah dan pihak-pihak terkait dalam mengambil kebijakan untuk mengatasi kemiskinan. Seperti yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu menerapkan metode GWPR pada jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2017-2019 dengan variabel prediktor yang diduga berpengaruh adalah IPM (Indeks Pembangunan Manusia), jumlah pengangguran terbuka, dan UMK (Upah Minimum Kabupaten/kota). Hasil yang akan didapat dari penelitian ini adalah berupa model di mana model di setiap wilayah yaitu kabupaten/kota berbeda, sehingga faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di setiap wilayah juga akan

berbeda. Selanjutnya, dengan diketahui model dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin, pemerintah dapat menerapkan kebijakan yang berbeda di setiap wilayahnya. Sehingga diharapkan kebijakan penurunan jumlah penduduk miskin dapat berjalan dengan efektif.



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada pemaparan sebelumnya, maka kesimpulan yang didapatkan adalah:

1. Model regresi data panel FEM dengan *within estimator* yang terbentuk pada penyebaran jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2017-2019 adalah

$$\hat{Y}_{it} = 1309,02 - 16,6290X_{1,it}$$

Model *Geographically Weighted Panel Regression* (GWPR) dengan FEM yang terbentuk pada penyebaran jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2017-2019 adalah berbeda setiap kabupaten/kota. Variabel prediktor yang berpengaruh signifikan pada model GWPR adalah  $X_1$  dan  $X_3$ . Sebagai contoh, model GWPR yang terbentuk pada Kabupaten Cilacap adalah

$$\hat{Y}_{1t} = -0,1531X_{3,1,t}$$

dengan  $X_1 = \text{IPM}$  dan  $X_3 = \text{UMK}$ .

2. Model GWPR dengan FEM merupakan model terbaik dalam menjelaskan penyebaran jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2017-2019. Pemilihan model berdasarkan perbandingan nilai RSS, AIC, dan  $R^2$ .

### 5.2 Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menambahkan variabel prediktor lain yang diduga berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah.

## DAFTAR RUJUKAN

- Anselin, L. 1988. *Spatial Econometrics : Methods and Models*. Kluwer Academic Publisher.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2018. *Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka 2018*. Semarang: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2019. *Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka 2019*. Semarang: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2020. *Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka 2020*. Semarang: Badan Pusat Statistik.
- Baltagi, B. H. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data (3rd ed.)*. England: John Willey & Sons, Ltd.
- Basuki, A.T. dan Prawoto, Nano. 2015. *Analisis Regresi Dalam Penelitian Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Rajawali Pers.
- Caraka, R.E dan Yasin H. 2017. *Spatial Data Panel*. Ponorogo: WADE group.
- Chaniago, S. A. 2015. Pemberdayaan Zakat dalam Mengentaskan Kemiskinan. *Jurnal Hukum Islam (JHI)*, (Online), 13 (1): 47-56, (<http://e-journal.stain-pekalongan.ac.id/index.php/jhi>), diakses 16 Juni 2021.
- Crandall, M. dan Weber, B. 2004. Local Social and Econometric Conditions, Spatial Concentration of Poverty, and Poverty Dynamics. *American journal agricultural Economics*, 1276-1281.
- Greene, W. 2000. *Econometric Analysis*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Gujarati, D. 2004. *Basic Econometrics 4<sup>th</sup> Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Hanum, D. 2014. *Studi tentang SUR untuk Data Panel dengan Model Gravitasi*. Tesis tidak dipublikasikan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Haryanto, Sugi. & Andriani, G. A. 2021. Pemodelan Jumlah Penduduk Miskin di Jawa Tengah Menggunakan Geographically Weighted Regression (GWR). *Inpress Jurnal Litbang Sukowati*, (Online), 4 (2): 1-10, (<http://download.garuda.ristekdikti.go.id>), diakses 17 Mei 2021.
- Hsiao, C. 2003. *Analysis of Panel Data*. New York: Cambridge University Press.
- Hufaini, A.S.F.R., Raupong, Ilyas, N. 2020. Regresi Model Data Panel Efek Tetap dengan Metode Within Group pada Data Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Sulawesi Selatan. *Estimasi: Journal of Statistics and Its Application*,

- (Online), 1 (1): 10-20, (<http://dx.doi.org/10.20956/ejsa.v1i1.9726>), diakses 10 Juni 2021.
- Humas Jateng. (2019, Juli 30). SE Ganjar Dorong Pertumbuhan Zakat Jateng Hingga Tertinggi Nasional. Diakses dari <https://jatengprov.go.id>.
- Katsir, Ibn. 1988. Tafsir al-Qur'anil Adzim, juz I, Cet. IV. Beirut: Darussalam.
- Katsir, Ibn. 2004. Tafsir al-Qur'anil Adzim, juz III, Cet. VI. Riyad: Darussalam.
- Kifayati, Zuni. 2011. *Estimasi Parameter Model Regresi Data Panel Common Effect Dengan Metode Ordinary Least Square (OLS)*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Leung, Y., C.L., & Zhang, W. 2000. Statistical Tests for Spatial Non-Stationary Based on the Geographically Weighted Regression Model, *Environment and Planning, A*. 32 9-32.
- Lubis, A.F. 2018. Miskin Menurut Pandangan Al-Qur'an. *Jurnal Tansik*, 1 (1). (Online), (<http://jurnal.uinsu.ac.id>), diakses 06 Mei 2021.
- Meutuah, S.M., Yasin, H., & Maruddani, D.A. 2017. Pemodelan Fixed Effect Geographically Weighted Panel Regression Untuk Indeks Pembangunan Manusia di Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian*, (Online), 6 (2):241-250, (<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>), diakses 29 Oktober 2017.
- Nadya, M., Rahayu, W., & Santi, V.M. 2017. Analisis Geographically Weighted Regression (GWR) Pada Kasus Pneumonia Balita di Provinsi Jawa Barat, 1 (1). (Online), (<https://doi.org/10.21009/JSA.01103>), diakses 19 Mei 2021.
- Pamungkas, R.A., Yasin, H., & Rahmawati, R. 2016. Perbandingan Model GWR dengan Fixed dan Adaptive Bandwidth untuk Persentase Penduduk Miskin di Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian*, (Online), 5 (3):535-544, (<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>), diakses 30 Mei 2021.
- Qurratu'ain, Almira Q. 2016. *Analisis Indikator Tingkat Kemiskinan Di Jawa Timur Menggunakan Regresi Panel*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Rahayu, N. S. 2017. *Geographically Weighted Panel Regression Untuk Pemodelan Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Jawa Tengah*. Tesis tidak dipublikasikan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sutro, Yundari, & Martha Shantika. 2020. Pemodelan Fixed Effect Geographically Weighted Panel Regression Untuk Indeks Pembangunan Manusia di

- Kalimantan Barat. *Buletin Ilmiah Math, Stat, dan Terapannya (Bimaster)*, (Online), 9 (3): 413-422, (<https://jurnal.untan.ac.id>), diakses 29 Maret 2021.
- Wati, D. C., dan Utami, H. 2020. Model Geographically Weighted Panel Regression (GWPR) dengan Fungsi Kernel Fixed Gaussian Pada Indeks Pembangunan Manusia di Jawa Timur. *Jurnal Matematika Thales (JMT)*, 2 (1). (Online), (<https://jurnal.ugm.ac.id>), diakses 05 Mei 2021.
- Wheeler, D. C., dan Antonio, P. 2010. *Handbook of Applied Spatial Analysis: Software Tools, Methods and Applications*. Berlin: Springer.
- Wibisono, Dermawan. 2005. *Metode Penelitian & Analisis Data*. Jakarta: Salemba Medika.
- Wooldridge, Jeffrey. 2012. *Introductory Econometrics: A Modern Approach, Fifth Edition*. Mason: Cengage Learning.
- Yu, D. 2010. Explorating Spatiotemporally Varying Regressed Relationships: The Geographically Weighted Panel Regression Analysis. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol 38, Part II.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1: Data

ID	KABUPATEN/KOTA	T	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$
1	Cilacap	2017	238,300	68,900	52,992	1693,689
1	Cilacap	2018	193,180	69,560	59,801	1841,209
1	Cilacap	2019	185,180	69,980	61,491	1989,058
2	Banyumas	2017	283,200	70,750	38,048	1461,400
2	Banyumas	2018	226,230	71,300	36,138	1589,000
2	Banyumas	2019	211,650	71,960	36,536	1750,000
3	Purbalingga	2017	171,900	67,720	26,138	1522,500
3	Purbalingga	2018	144,160	68,410	29,552	1655,200
3	Purbalingga	2019	140,070	68,990	22,798	1788,500
4	Banjarnegara	2017	156,800	65,860	23,025	1370,000
4	Banjarnegara	2018	141,720	66,540	19,915	1490,000
4	Banjarnegara	2019	136,100	67,340	21,876	1610,000
5	Kebumen	2017	233,400	68,290	33,110	1433,900
5	Kebumen	2018	208,660	68,800	32,357	1560,000
5	Kebumen	2019	201,340	69,900	29,324	1686,000
6	Purworejo	2017	98,600	71,310	12,923	1455,000
6	Purworejo	2018	83,550	71,870	16,691	1573,000
6	Purworejo	2019	82,170	72,500	11,029	1700,000
7	Wonosobo	2017	159,200	66,890	17,667	1457,100
7	Wonosobo	2018	138,320	67,810	14,622	1585,000
7	Wonosobo	2019	131,350	68,270	14,799	1712,500
8	Magelang	2017	157,200	68,390	17,644	1570,000
8	Magelang	2018	143,440	69,110	20,401	1742,000
8	Magelang	2019	137,450	69,870	23,144	1882,000
9	Boyolali	2017	116,400	72,640	19,215	1519,289
9	Boyolali	2018	98,230	73,220	11,765	1651,650
9	Boyolali	2019	93,750	73,800	17,244	1790,000
10	Klaten	2017	165,000	74,250	26,661	1528,500
10	Klaten	2018	151,730	74,790	19,152	1661,632
10	Klaten	2019	144,140	75,290	22,686	1795,061
11	Sukoharjo	2017	76,700	75,560	10,437	1513,000
11	Sukoharjo	2018	65,430	76,070	13,114	1648,000
11	Sukoharjo	2019	63,550	76,840	16,243	1783,500
12	Wonogiri	2017	123,000	68,660	12,987	1401,000
12	Wonogiri	2018	102,840	69,370	13,174	1542,000
12	Wonogiri	2019	98,280	69,980	13,715	1655,000

**Lanjutan Lampiran 1**

ID	KABUPATEN/KOTA	T	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$
13	Karanganyar	2017	106,800	75,220	14,964	1560,000
13	Karanganyar	2018	87,790	75,540	11,188	1696,000
13	Karanganyar	2019	84,460	75,890	15,181	1833,000
14	Sragen	2017	124,000	72,400	22,266	1422,585
14	Sragen	2018	116,370	72,960	22,327	1546,492
14	Sragen	2019	113,830	73,430	15,716	1673,500
15	Grobogan	2017	181,000	68,870	22,590	1435,000
15	Grobogan	2018	168,700	69,320	16,534	1560,000
15	Grobogan	2019	161,920	69,860	26,122	1685,500
16	Blora	2017	111,900	67,520	13,339	1438,100
16	Blora	2018	102,500	67,950	15,939	1564,000
16	Blora	2019	97,860	68,650	18,004	1690,000
17	Rembang	2017	115,200	68,950	11,052	1408,000
17	Rembang	2018	97,440	69,460	9,598	1535,000
17	Rembang	2019	95,260	70,150	12,185	1660,000
18	Pati	2017	141,700	70,120	24,826	1420,500
18	Pati	2018	123,940	70,710	23,485	1585,000
18	Pati	2019	118,980	71,350	24,312	1742,000
19	Kudus	2017	64,400	73,840	16,722	1740,900
19	Kudus	2018	59,990	74,580	15,946	1892,500
19	Kudus	2019	58,000	74,940	18,720	2044,467
20	Jepara	2017	99,000	70,790	31,002	1600,000
20	Jepara	2018	86,540	71,380	24,247	1739,360
20	Jepara	2019	83,470	71,880	19,239	1879,031
21	Demak	2017	152,600	70,410	25,704	1900,000
21	Demak	2018	144,120	71,260	43,563	2065,490
21	Demak	2019	137,600	71,870	32,127	2240,000
22	Semarang	2017	79,700	73,200	10,799	1745,000
22	Semarang	2018	75,670	73,610	13,289	1900,000
22	Semarang	2019	73,900	74,140	15,752	2055,000
23	Temanggung	2017	86,800	68,340	12,908	1431,500
23	Temanggung	2018	75,390	68,830	14,162	1557,000
23	Temanggung	2019	72,570	69,560	13,610	1682,027
24	Kendal	2017	106,100	70,620	23,892	1774,867
24	Kendal	2018	94,700	71,280	29,552	1929,458
24	Kendal	2019	91,200	71,970	31,823	2084,393

### Lanjutan Lampiran 1

ID	KABUPATEN/KOTA	T	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$
25	Batang	2017	81,500	67,350	22,597	1603,000
25	Batang	2018	66,080	67,860	17,199	1749,900
25	Batang	2019	64,070	68,420	16,755	1900,000
26	Pekalongan	2017	111,600	68,400	20,246	1583,697
26	Pekalongan	2018	89,540	68,970	20,393	1721,637
26	Pekalongan	2019	87,010	69,710	20,871	1859,885
27	Pemalang	2017	225,000	65,040	34,779	1460,000
27	Pemalang	2018	208,340	65,670	38,613	1588,000
27	Pemalang	2019	200,670	66,320	41,354	1718,000
28	Tegal	2017	141,800	66,440	51,000	1487,000
28	Tegal	2018	114,060	67,330	58,203	1617,000
28	Tegal	2019	109,940	68,240	57,742	1747,000
29	Brebes	2017	343,500	64,860	72,051	1418,100
29	Brebes	2018	309,170	65,680	65,224	1542,000
29	Brebes	2019	293,180	66,120	66,056	1665,850
30	Kota Magelang	2017	10,600	77,840	4,193	1453,000
30	Kota Magelang	2018	9,590	78,310	3,238	1580,000
30	Kota Magelang	2019	9,100	78,800	2,781	1707,000
31	Kota Surakarta	2017	54,900	80,850	12,133	1534,985
31	Kota Surakarta	2018	46,990	81,460	11,910	1668,700
31	Kota Surakarta	2019	45,180	81,860	12,003	1802,700
32	Kota Salatiga	2017	9,600	81,680	4,155	1596,844
32	Kota Salatiga	2018	9,240	82,410	4,648	1735,930
32	Kota Salatiga	2019	9,210	83,120	4,528	1875,325
33	Kota Semarang	2017	80,900	82,010	63,700	2125,000
33	Kota Semarang	2018	73,650	82,720	48,724	2310,087
33	Kota Semarang	2019	71,970	83,190	43,198	2498,587
34	Kota Pekalongan	2017	22,500	73,770	7,958	1623,750
34	Kota Pekalongan	2018	20,520	74,240	9,907	1765,178
34	Kota Pekalongan	2019	20,210	74,770	9,709	1906,922
35	Kota Tegal	2017	20,100	73,950	10,215	1499,500
35	Kota Tegal	2018	19,440	74,440	9,806	1630,500
35	Kota Tegal	2019	18,640	74,930	10,682	1762,000

Keterangan:

Y : jumlah penduduk miskin

$X_2$  : jumlah pengangguran terbuka

$X_1$  : indeks pembangunan manusia

$X_3$  : upah minimum kabupaten/kota

## Lampiran 2: *Fixed Effect Model* dengan Variabel Prediktor ( $X_1, X_2, X_3$ )

```
> #Model FEM
> NEW.Jateng.Efek.Tetap<-plm(Y~X1+X2+X3,
+                             data=Data.Panel.Jateng,model="within",
+                             index=c("ID","YEAR"))
> summary(NEW.Jateng.Efek.Tetap)
Oneway (individual) effect within Model
```

```
Call:
plm(formula = Y ~ X1 + X2 + X3, data = Data.Panel.Jateng, model =
"within",
     index = c("ID", "YEAR"))
```

Balanced Panel: n = 35, T = 3, N = 105

Residuals:

Min.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.
-18.37067	-3.84567	-0.31047	3.66419	33.07791

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t )
x1	-17.2921150	7.4696337	-2.3150	0.02369 *
x2	0.0303089	0.2872801	0.1055	0.91629
x3	0.0030072	0.0330874	0.0909	0.92785

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 12209

Residual Sum of Squares: 4885.5

R-Squared: 0.59985

Adj. R-Squared: 0.37887

F-statistic: 33.4792 on 3 and 67 DF, p-value: 2.44e-13

#Nilai intersep

```
>fixef(NEW.Jateng.Efek.Tetap)
```

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1399.7	1468.0	1328.6	1291.0	1401.9	1326.1	1307.6	1335.5	1363.5
10	11	12	13	14	15	16	17	18
1441.0	1380.1	1302.0	1393.9	1373.9	1364.4	1275.5	1299.8	1345.7
19	20	21	22	23	24	25	26	27
1342.0	1317.5	1368.4	1343.9	1264.8	1323.4	1238.4	1283.9	1341.1
28	29	30	31	32	33	34	35	
1451.0	1428.9	1496.0	1299.6	1301.4	1279.8	1442.1	1359.2	



### Lampiran 3: *Fixed Effect Model* dengan Variabel Prediktor ( $X_1$ )

```
>#Regresi Ulang
>#model FEM
>Efek.Tetap<-plm(Y~X1, data=Data.Panel.Jateng,model="within",inde
x=c("ID","YEAR"))
>summary(Efek.Tetap)
Oneway (individual) effect within Model
```

```
Call:
plm(formula = Y ~ X1, data = Data.Panel.Jateng, model = "within",
     index = c("ID", "YEAR"))
```

Balanced Panel: n = 35, T = 3, N = 105

```
Residuals:
    Min.   1st Qu.   Median   3rd Qu.   Max.
-18.34458 -4.00699 -0.28419  3.70769  33.08431
```

```
Coefficients:
    Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
X1 -16.6290    1.6354 -10.168 2.335e-15 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
Total Sum of Squares:    12209
Residual Sum of Squares: 4886.7
R-Squared:                0.59975
Adj. R-Squared: 0.39673
F-statistic: 103.393 on 1 and 69 DF, p-value: 2.3353e-15
```

```
#Nilai intersep
>fixef(Efek.Tetap)
      1      2      3      4      5      6      7      8      9
1360.9 1426.6 1289.0 1252.0 1361.8 1283.6 1268.0 1295.5 1320.4
     10     11     12     13     14     15     16     17     18
1397.1 1335.0 1261.0 1349.3 1330.8 1323.8 1235.5 1258.7 1304.3
     19     20     21     22     23     24     25     26     27
1298.9 1276.2 1328.4 1301.2 1224.2 1282.8 1199.3 1243.9 1303.5
     28     29     30     31     32     33     34     35
1241.7 1405.4 1312.1 1402.5 1379.6 1449.7 1255.9 1257.3
```

## Lampiran 4: Uji Pemilihan Model Terbaik dan Uji Asumsi

### Uji Pemilihan Model Terbaik

#### Uji *Chow*

```
> ## UJI CHOW ##  
> pFtest(NEW.Jateng.Efek.Tetap,NEW.Jateng.Efek.Tidak)
```

F test for individual effects

```
data: Y ~ X1 + X2 + X3  
F = 52.206, df1 = 34, df2 = 67, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: significant effects
```

#### Uji *Hausman*

```
> ## UJI HAUSMAN ##  
> phptest(NEW.Jateng.Efek.Tetap,NEW.Jateng.Efek.Acak)
```

Hausman Test

```
data: Y ~ X1 + X2 + X3  
chisq = 94.66, df = 3, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: one model is inconsistent
```

### Uji Asumsi

#### Uji Heteroskedastisitas dan Uji Heterogenitas Spasial

```
> ## Uji Heteroskedastisitas (BP Test) ##  
> library(lmtest)  
> #BP Studentize  
> bptest(NEW.Jateng.Efek.Tetap)
```

studentized Breusch-Pagan test

```
data: NEW.Jateng.Efek.Tetap  
BP = 21.694, df = 3, p-value = 7.554e-05
```

**Lampiran 5: Hasil Transformasi Data dengan *Within Estimator***

ID	KABUPATEN/ KOTA	t	d_Y	d_X1	d_X2	d_X3
1	Cilacap	2017	32,747	-0,580	-5,103	-147,630
1		2018	-12,373	0,080	1,706	-0,110
1		2019	-20,373	0,500	3,396	147,739
2	Banyumas	2017	42,840	-0,587	1,141	-138,733
2		2018	-14,130	-0,037	-0,769	-11,133
2		2019	-28,710	0,623	-0,371	149,867
3	Purbalingga	2017	19,857	-0,653	-0,025	-132,900
3		2018	-7,883	0,037	3,389	-0,200
3		2019	-11,973	0,617	-3,365	133,100
4	Banjarnegara	2017	11,927	-0,720	1,420	-120,000
4		2018	-3,153	-0,040	-1,690	0,000
4		2019	-8,773	0,760	0,271	120,000
5	Kebumen	2017	18,933	-0,707	1,513	-126,067
5		2018	-5,807	-0,197	0,760	0,033
5		2019	-13,127	0,903	-2,273	126,033
6	Purworejo	2017	10,493	-0,583	-0,625	-121,000
6		2018	-4,557	-0,023	3,143	-3,000
6		2019	-5,937	0,607	-2,519	124,000
7	Wonosobo	2017	16,243	-0,767	1,971	-127,767
7		2018	-4,637	0,153	-1,074	0,133
7		2019	-11,607	0,613	-0,897	127,633
8	Magelang	2017	11,170	-0,733	-2,752	-161,333
8		2018	-2,590	-0,013	0,005	10,667
8		2019	-8,580	0,747	2,748	150,667
9	Boyolali	2017	13,607	-0,580	3,140	-134,357
9		2018	-4,563	0,000	-4,310	-1,996
9		2019	-9,043	0,580	1,169	136,354
10	Klaten	2017	11,377	-0,527	3,828	-133,231
10		2018	-1,893	0,013	-3,681	-0,099
10		2019	-9,483	0,513	-0,147	133,330
11	Sukoharjo	2017	8,140	-0,597	-2,828	-135,167
11		2018	-3,130	-0,087	-0,151	-0,167
11		2019	-5,010	0,683	2,978	135,333
12	Wonogiri	2017	14,960	-0,677	-0,305	-131,667
12		2018	-5,200	0,033	-0,118	9,333
12		2019	-9,760	0,643	0,423	122,333

**Lanjutan Lampiran 5**

ID	KABUPATEN/ KOTA	T	d_Y	d_X1	d_X2	d_X3
13	Karanganyar	2017	13,783	-0,330	1,186	-136,333
13		2018	-5,227	-0,010	-2,590	-0,333
13		2019	-8,557	0,340	1,403	136,667
14	Sragen	2017	5,933	-0,530	2,163	-124,941
14		2018	-1,697	0,030	2,224	-1,034
14		2019	-4,237	0,500	-4,373	125,974
15	Grobogan	2017	10,460	-0,480	0,841	-125,167
15		2018	-1,840	-0,030	-5,215	-0,167
15		2019	-8,620	0,510	4,373	125,333
16	Blora	2017	7,813	-0,520	-2,422	-125,933
16		2018	-1,587	-0,090	0,178	-0,033
16		2019	-6,227	0,610	2,243	125,967
17	Rembang	2017	12,567	-0,570	0,107	-126,333
17		2018	-5,193	-0,060	-1,347	0,667
17		2019	-7,373	0,630	1,240	125,667
18	Pati	2017	13,493	-0,607	0,618	-162,000
18		2018	-4,267	-0,017	-0,723	2,500
18		2019	-9,227	0,623	0,104	159,500
19	Kudus	2017	3,603	-0,613	-0,407	-151,722
19		2018	-0,807	0,127	-1,183	-0,122
19		2019	-2,797	0,487	1,591	151,845
20	Jepara	2017	9,330	-0,560	6,173	-139,464
20		2018	-3,130	0,030	-0,582	-0,104
20		2019	-6,200	0,530	-5,590	139,567
21	Demak	2017	7,827	-0,770	-8,094	-168,497
21		2018	-0,653	0,080	9,765	-3,007
21		2019	-7,173	0,690	-1,671	171,503
22	Semarang	2017	3,277	-0,450	-2,481	-155,000
22		2018	-0,753	-0,040	0,009	0,000
22		2019	-2,523	0,490	2,472	155,000
23	Temanggung	2017	8,547	-0,570	-0,652	-125,342
23		2018	-2,863	-0,080	0,602	0,158
23		2019	-5,683	0,650	0,050	125,185
24	Kendal	2017	8,767	-0,670	-4,530	-154,706
24		2018	-2,633	-0,010	1,130	-0,115
24		2019	-6,133	0,680	3,401	154,820

**Lanjutan Lampiran 5**

ID	KABUPATEN/ KOTA	t	d_Y	d_X1	d_X2	d_X3
25	Batang	2017	10,950	-0,527	3,747	-147,967
25		2018	-4,470	-0,017	-1,651	-1,067
25		2019	-6,480	0,543	-2,095	149,033
26	Pekalongan	2017	15,550	-0,627	-0,257	-138,043
26		2018	-6,510	-0,057	-0,110	-0,103
26		2019	-9,040	0,683	0,368	138,145
27	Pemalang	2017	13,663	-0,637	-3,470	-128,667
27		2018	-2,997	-0,007	0,364	-0,667
27		2019	-10,667	0,643	3,105	129,333
28	Tegal	2017	19,867	-0,897	-4,648	-130,000
28		2018	-7,873	-0,007	2,555	0,000
28		2019	-11,993	0,903	2,094	130,000
29	Brebek	2017	28,217	-0,693	4,274	-123,883
29		2018	-6,113	0,127	-2,553	0,017
29		2019	-22,103	0,567	-1,721	123,867
30	Kota Magelang	2017	0,837	-0,477	0,789	-127,000
30		2018	-0,173	-0,007	-0,166	0,000
30		2019	-0,663	0,483	-0,623	127,000
31	Kota Surakarta	2017	5,877	-0,540	0,118	-133,810
31		2018	-2,033	0,070	-0,105	-0,095
31		2019	-3,843	0,470	-0,012	133,905
32	Kota Salatiga	2017	0,250	-0,723	-0,289	-139,189
32		2018	-0,110	0,007	0,204	-0,103
32		2019	-0,140	0,717	0,084	139,292
33	Kota Semarang	2017	5,393	-0,630	11,826	-186,225
33		2018	-1,857	0,080	-3,150	-1,138
33		2019	-3,537	0,550	-8,676	187,362
34	Kota Pekalongan	2017	1,423	-0,490	-1,233	-141,533
34		2018	-0,557	-0,020	0,716	-0,105
34		2019	-0,867	0,510	0,518	141,639
35	Kota Tegal	2017	0,707	-0,490	-0,019	-131,167
35		2018	0,047	0,000	-0,428	-0,167
35		2019	-0,753	0,490	0,448	131,333

**Lampiran 6: Koefisien Estimasi Parameter Model GWPR dan signifikansi  
Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Tengah**

ID	KABUPATEN/ KOTA	t	$\beta_0(u_{it}, u_{it})$	Ket	$\beta_1(u_{it}, u_{it})$	Ket
1	Cilacap	2017	0,0004	TS	3,8227	TS
1		2018				
1		2019				
2	Banyumas	2017	-0,0001	TS	-2,5874	TS
2		2018				
2		2019				
3	Purbalingga	2017	-0,0005	TS	-6,3471	TS
3		2018				
3		2019				
4	Banjarnegara	2017	-0,0012	TS	-14,5174	S
4		2018				
4		2019				
5	Kebumen	2017	-0,0004	TS	-6,6367	TS
5		2018				
5		2019				
6	Purworejo	2017	-0,0004	TS	-14,2609	TS
6		2018				
6		2019				
7	Wonosobo	2017	-0,0012	TS	-18,5456	TS
7		2018				
7		2019				
8	Magelang	2017	-0,0004	TS	-14,2727	S
8		2018				
8		2019				
9	Boyolali	2017	-0,0002	TS	-5,9336	TS
9		2018				
9		2019				
10	Klaten	2017	-0,0002	TS	-5,1681	TS
10		2018				
10		2019				
11	Sukoharjo	2017	-0,0001	TS	-1,4344	TS
11		2018				
11		2019				
12	Wonogiri	2017	-0,0002	TS	-0,9285	TS
12		2018				
12		2019				
13	Karanganyar	2017	0,0000	TS	-0,3924	TS
13		2018				
13		2019				

**Lanjutan Lampiran 6**

ID	KABUPATEN/ KOTA	t	$\beta_2(u_{it}, u_{it})$	Ket	$\beta_3(u_{it}, u_{it})$	Ket
1	Cilacap	2017	-0,8301	TS	-0,1658	S
1		2018				
1		2019				
2	Banyumas	2017	-0,3517	TS	-0,1118	S
2		2018				
2		2019				
3	Purbalingga	2017	-0,2607	TS	-0,0829	S
3		2018				
3		2019				
4	Banjarnegara	2017	-0,0580	TS	-0,0177	TS
4		2018				
4		2019				
5	Kebumen	2017	-0,3464	TS	-0,0652	TS
5		2018				
5		2019				
6	Purworejo	2017	0,0637	TS	-0,0029	TS
6		2018				
6		2019				
7	Wonosobo	2017	0,0798	TS	0,0157	TS
7		2018				
7		2019				
8	Magelang	2017	0,1621	TS	0,0056	TS
8		2018				
8		2019				
9	Boyolali	2017	0,1677	TS	-0,0272	TS
9		2018				
9		2019				
10	Klaten	2017	0,2468	TS	-0,0337	TS
10		2018				
10		2019				
11	Sukoharjo	2017	0,2387	TS	-0,0506	TS
11		2018				
11		2019				
12	Wonogiri	2017	0,3100	TS	-0,0560	TS
12		2018				
12		2019				
13	Karanganyar	2017	0,1946	TS	-0,0544	TS
13		2018				
13		2019				
14	Sragen	2017	0,1205	TS	-0,0550	TS
14		2018				
14		2019				

**Lanjutan Lampiran 6**

ID	KABUPATEN/ KOTA	t	$\beta_0(u_{it}, u_{it})$	Ket	$\beta_1(u_{it}, u_{it})$	Ket
14	Sragen	2017	0,0000	TS	0,2402	TS
14		2018				
14		2019				
15	Grobogan	2017	0,0000	TS	-3,1415	TS
15		2018				
15		2019				
16	Blora	2017	0,0000	TS	0,8915	TS
16		2018				
16		2019				
17	Rembang	2017	-0,0001	TS	-2,6052	TS
17		2018				
17		2019				
18	Pati	2017	-0,0001	TS	-6,2303	TS
18		2018				
18		2019				
19	Kudus	2017	0,0000	TS	-7,8257	TS
19		2018				
19		2019				
20	Jepara	2017	0,0000	TS	-12,6939	TS
20		2018				
20		2019				
21	Demak	2017	0,0000	TS	-9,8377	TS
21		2018				
21		2019				
22	Semarang	2017	-0,0001	TS	-13,3159	TS
22		2018				
22		2019				
23	Temanggung	2017	-0,0005	TS	-17,3787	S
23		2018				
23		2019				
24	Kendal	2017	-0,0007	TS	-19,3847	S
24		2018				
24		2019				
25	Batang	2017	-0,0031	TS	-27,0004	S
25		2018				
25		2019				
26	Pekalongan	2017	-0,0028	TS	-23,9959	S
26		2018				
26		2019				



**Lanjutan Lampiran 6**

ID	KABUPATEN/ KOTA	t	$\beta_2(u_{it}, u_{it})$	Ket	$\beta_3(u_{it}, u_{it})$	Ket
15	Grobogan	2017	0,0460	TS	-0,0352	TS
15		2018				
15		2019				
16	Blora	2017	0,0964	TS	-0,0610	TS
16		2018				
16		2019				
17	Rembang	2017	0,1265	TS	-0,0465	TS
17		2018				
17		2019				
18	Pati	2017	0,0685	TS	-0,0259	TS
18		2018				
18		2019				
19	Kudus	2017	0,0531	TS	-0,0159	TS
19		2018				
19		2019				
20	Jepara	2017	0,0803	TS	0,0052	TS
20		2018				
20		2019				
21	Demak	2017	0,0534	TS	-0,0052	TS
21		2018				
21		2019				
22	Semarang	2017	0,0880	TS	0,0008	TS
22		2018				
22		2019				
23	Temanggung	2017	0,1257	TS	0,0213	TS
23		2018				
23		2019				
24	Kendal	2017	0,1137	TS	0,0326	TS
24		2018				
24		2019				
25	Batang	2017	0,2644	TS	0,0501	TS
25		2018				
25		2019				
26	Pekalongan	2017	0,2532	TS	0,0278	TS
26		2018				
26		2019				
27	Pemalang	2017	0,5645	TS	0,0041	TS
27		2018				
27		2019				

**Lanjutan Lampiran 6**

ID	KABUPATEN/ KOTA	t	$\beta_0(u_{it}, u_{it})$	Ket	$\beta_1(u_{it}, u_{it})$	Ket
27	Pemalang	2017	-0,0034	TS	-28,4595	S
27		2018				
27		2019				
28	Tegal	2017	-0,0022	TS	-23,0799	S
28		2018				
28		2019				
29	Brebes	2017	-0,0024	TS	-28,4744	S
29		2018				
29		2019				
30	Kota Magelang	2017	0,0000	TS	-15,3437	S
30		2018				
30		2019				
31	Kota Surakarta	2017	-0,0001	TS	-1,7272	TS
31		2018				
31		2019				
32	Kota Salatiga	2017	-0,0002	TS	-9,7081	TS
32		2018				
32		2019				
33	Kota Semarang	2017	-0,0001	TS	-13,9745	TS
33		2018				
33		2019				
34	Kota Pekalongan	2017	-0,0033	TS	-27,6753	S
34		2018				
34		2019				
35	Kota Tegal	2017	-0,0028	TS	-25,8665	S
35		2018				
35		2019				

**Lanjutan lampiran 6**

ID	KABUPATEN/ KOTA	t	$\beta_2(u_{it}, u_{it})$	Ket	$\beta_3(u_{it}, u_{it})$	Ket
28	Tegal	2017	0,5883	TS	0,0006	TS
28		2018				
28		2019				
29	Brebes	2017	0,8767	TS	0,0028	TS
29		2018				
29		2019				
30	Kota Magelang	2017	0,1442	TS	0,0117	TS
30		2018				
30		2019				
31	Kota Surakarta	2017	0,1815	TS	-0,00471	TS
31		2018				
31		2019				
32	Kota Salatiga	2017	0,1078	TS	-0,0081	TS
32		2018				
32		2019				
33	Kota Semarang	2017	0,0781	TS	0,0121	TS
33		2018				
33		2019				
34	Kota Pekalongan	2017	0,3137	TS	0,0502	TS
34		2018				
34		2019				
35	Kota Tegal	2017	0,8089	TS	0,0331	TS
35		2018				
35		2019				

Keterangan:

S : Signifikan

TS : Tidak Signifikan

## Lampiran 7: *Syntax* Pemrograman

```
-----  
  
# PANGGIL DATA GWPR  
  
#-----  
  
NEW.data.GWPR=read_xlsx("WITHIN_NEW_Data_Panel_JATENG.xlsx",sheet="data_Within")  
  
NEW.data.GWPR=as.data.frame(NEW.data.GWPR)  
  
#-----  
  
# PEMODELAN GWPR  
  
#-----  
  
#Merubah data ke spasial titik data frame  
  
NEW.data.sp.GWPR=NEW.data.GWPR  
  
coordinates(NEW.data.sp.GWPR)=1:2  
  
class(NEW.data.sp.GWPR)  
  
head(NEW.data.sp.GWPR)  
  
NEW.data.sp.GWPR  
  
#Menentukan bandwith, dicoba antara ke-2nya  
  
# Gaussian atau Eksponensial  
  
NEW.bwd.GWPR<-bw.gwr(d_Y~d_X1+d_x2, data=NEW.data.sp.GWPR,approach = "CV",  
  
                  kernel = "gaussian", adaptive= F)  
  
  
NEW.hasil.GWPR<-gwr.basic(d_Y~d_X1+d_x2,  
data=NEW.data.sp.GWPR,bw=NEW.bwd.GWPR, kernel="gaussian", adaptive= F)  
  
#### MENENTUKAN PENDUGAAN PARAMETER ####  
  
##### PENDUGA PARAMETER #####  
  
NEW.Parameter.GWPR <- as.data.frame(NEW.hasil.GWPR$SDF[,1:3])[-4:-5]  
  
View(NEW.Parameter.GWPR)
```

## Lanjutan Lampiran 7

```
#### P-VALUE ####
```

```
##### NILAI P-VALUE UNTUK MASING-MASING LOKASI #####
```

```
NEW.pvalue.GWPR=gwr.t.adjust(NEW.hasil.GWPR)$results$p
```

```
View(NEW.pvalue.GWPR)
```

```
#### R SQUARE ####
```

```
##### NILAI R SQUARE UNTUK MASING-MASING LOKASI #####
```

```
### LOKAL R SQUARE ###
```

```
NEW.lokal.R2.GWPR <- NEW.hasil.GWPR$SDF$Local_R2
```

```
View(NEW.lokal.R2.GWPR)
```

## Uji Kesesuaian Model GWPR

```
library(spgwr)
```

```
### Bandwith Optimal, Fixed ###
```

```
bwd_GWPR<-
```

```
gwr.sel(NEW.data.GWPR$d_Y~NEW.data.GWPR$d_X1+NEW.data.GWPR$d_X2,
```

```
coords = cbind(NEW.data.GWPR$LONGITUDE,NEW.data.GWPR$LATITUDE),
```

```
data=NEW.data.GWPR,adapt = FALSE,gweight = gwr.Gauss)
```

```
GWPR<-gwr(NEW.data.GWPR$d_Y~NEW.data.GWPR$d_X1+NEW.data.GWPR$d_X2,
```

```
coords = cbind(NEW.data.GWPR$LONGITUDE,NEW.data.GWPR$LATITUDE),  
bandwidth = bwd_GWPR,
```

```
data=NEW.data.GWPR,hatmatrix = TRUE,gweight = gwr.Gauss)
```

```
BFC02.gwr.test(GWPR)
```

## RIWAYAT HIDUP



Mifvatul Surya Sova Novita Sari, lahir di Malang 25 Nopember 1997, tinggal di Kota Tanjung, Kabupaten Tabalong. Anak sulung dari tiga bersaudara, putri dari pasangan bapak Heri Prihatinto dan Ibu Lilik Suryani. Pendidikan dasar ditempuh di SD Plus Murung Pudak dan lulus pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Plus Murung Pudak dan lulus pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Tanjung dan lulus pada tahun 2014. Selanjutnya menempuh pendidikan tinggi di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada tahun 2014 melalui jalur SNMPTN. Penulis mengambil program studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi. Penulis dapat dihubungi melalui email: [mifvatulsurya@gmail.com](mailto:mifvatulsurya@gmail.com).



**KEMENTERIAN AGAMA RI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**  
**MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang Telp./Fax. (0341)558933**

**BUKTI KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Mifvatul Surya Sova Novita Sari  
NIM : 14610010  
Fakultas/PROGRAM STUDI : Sains dan Teknologi / Matematika  
Judul Skripsi : Model *Geographically Weighted Panel Regression* dengan *Fixed Effect Model* pada Penyebaran Kemiskinan di Jawa Tengah  
Pembimbing I : Dr. Sri Harini, M.Si  
Pembimbing II : Fachrur Rozi, M.Si

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	6 Mei 2021	Konsultasi bab I, bab II, bab III dan bab IV	1.
2	10 Mei 2021	Konsultasi kajian keagamaan pada bab I dan bab II	2.
3	23 Mei 2021	Revisi bab I, bab II, bab III dan bab IV	3.
4	23 Mei 2021	Revisi kajian keagamaan pada bab II	4.
5	25 Mei 2021	Konsultasi bab IV	5.
6	15 Juni 2021	Konsultasi kajian keagamaan pada bab IV	6.
7	23 Juni 2021	ACC keseluruhan	7.
8	23 Juni 2021	ACC ayat keseluruhan	8.

Malang, 29 Juni 2021  
Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Matematika

Dr. Usman Pagalay, M.Si  
NIP. 19650414 200312 1 001