

**PEMODELAN KASUS KEMISKINAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN  
*GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)***

**SKRIPSI**



Disusun Oleh  
**DIVA AYU SAFITRI NUR MAGHFIROH**  
**H72219026**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL**  
**SURABAYA**

**2023**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : DIVA AYU SAFITRI NUR MAGHFIROH

NIM : H72219026

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "**"PEMODELAN KASUS KEMISKINAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)"**".

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Juli 2023

Yang menyatakan,



DIVA AYU SAFITRI NUR MAGHFIROH  
NIM. H72219026

## **LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Skripsi oleh

Nama : DIVA AYU SAFITRI NUR MAGHFIROH

NIM : H72219026

Judul Skripsi : PEMODELAN KASUS KEMISKINAN DI INDONESIA  
MENGGUNAKAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED  
REGRESSION (GWR)*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

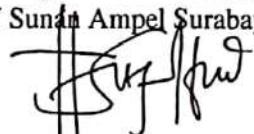
Pembimbing I

  
Nurissaidah Uljinnuha, M.Kom.  
NIP. 199011022014032004

Pembimbing II

  
Wika Dianita Utami, M.Sc.  
NIP. 199206102018012003

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika  
UIN Sunan Ampel Surabaya

  
Yuniar Farida, M.T.  
NIP. 197905272014032002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : DIVA AYU SAFITRI NUR MAGHFIROH  
NIM : H72219026  
Judul Skripsi : PEMODELAN KASUS KEMISKINAN DI INDONESIA  
MENGGUNAKAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)*

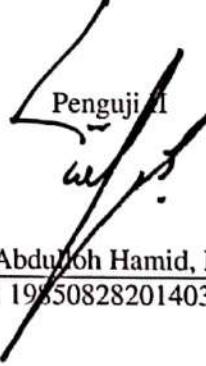
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 10 Juli 2023

Mengesahkan,  
Tim Penguji

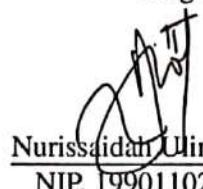
Penguji I

  
Putrone Keumala Intan, M.Si.  
NIP. 198805282018012001

Penguji II

  
Dr. Abduloh Hamid, M.Pd.  
NIP. 198508282014031003

Penguji III

  
Nurissaiddah Ulinnuha, M.Kom.  
NIP. 199011022014032004

Penguji IV

  
Wiqa Dianita Utami, M.Sc.  
NIP. 199206102018012003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya





**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Diva Ayu Sofitri Nur Maghfirah  
NIM : H72219026  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi  
E-mail address : divsofitri@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif atas karya ilmiah :

Sekripsi    Tesis    Desertasi    Lain-lain (.....)  
yang berjudul :

Pemodelan Kasus Kemiskinan di Indonesia Menggunakan  
Geographically Weighted Regression (GWR)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 10 Juli 2023

Penulis

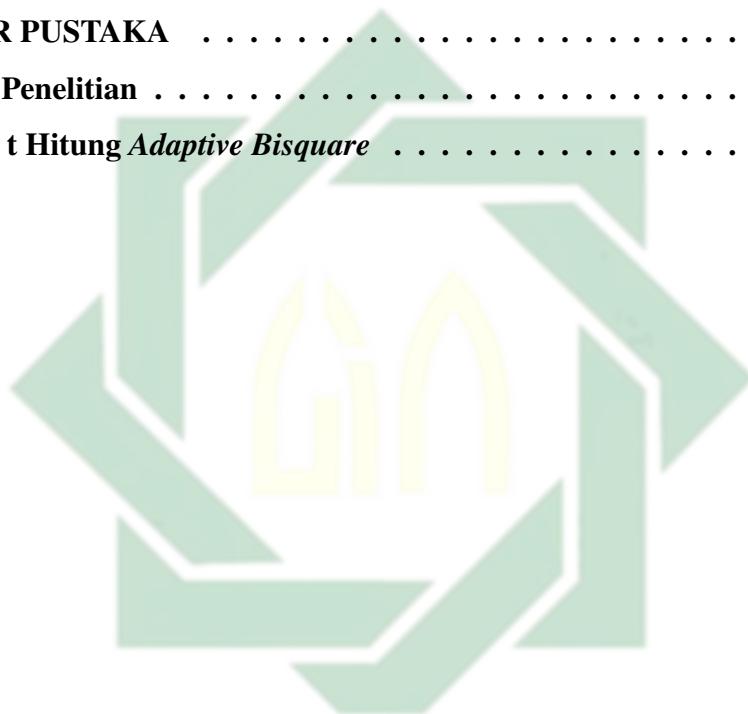
( Diva Ayu Sofitri NM )  
*nama terang dan tanda tangan*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiv</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	8
1.5. Batasan Masalah	8
1.6. Sistematika Penulisan	9
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>11</b>
2.1. Kemiskinan di Indonesia	11
2.2. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan	12
2.2.1. Tingkat Pengangguran Terbuka	12
2.2.2. Angka Melek Huruf (AMH)	13
2.2.3. Pengeluaran per-Kapita yang Disesuaikan	14
2.2.4. Upah Minimum Provinsi (UMP)	14
2.2.5. Rata-rata Lama Sekolah (RLS)	15
2.2.6. Persentase Kepemilikan Jamban	15

2.2.7. Angka Partisipasi Kasar (APK) . . . . .	16
2.3. Standarisasi Data . . . . .	17
2.4. Model Regresi Linier Berganda . . . . .	17
2.4.1. Uji Parameter Model . . . . .	18
2.4.2. Uji Asumsi Klasik . . . . .	20
2.5. Model <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR) . . . . .	24
2.6. <i>Bandwidth</i> Model GWR . . . . .	25
2.7. Pembobot Model GWR . . . . .	26
2.8. Estimasi Parameter Model GWR . . . . .	28
2.9. Uji Hipotesis Model . . . . .	30
2.9.1. Uji Kesesuaian Model . . . . .	30
2.9.2. Uji Parameter Model . . . . .	31
2.10. Pemilihan Model Terbaik . . . . .	32
2.10.1. Koefisien Determinasi . . . . .	32
2.10.2. Akaike Information Criterion (AIC) . . . . .	33
2.11. Integrasi Keilmuan . . . . .	34
<b>III METODE PENELITIAN . . . . .</b>	<b>38</b>
3.1. Jenis Penelitian . . . . .	38
3.2. Sumber Data . . . . .	38
3.3. Teknik Analisis Data . . . . .	39
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .</b>	<b>43</b>
4.1. Statistik Deskriptif . . . . .	43
4.2. Analisis Regresi Linear Berganda . . . . .	45
4.2.1. Uji F Simultan . . . . .	47
4.2.2. Uji t Parsial . . . . .	48
4.2.3. Uji Asumsi Klasik . . . . .	49
4.3. Pemodelan GWR . . . . .	51
4.3.1. Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i> . . . . .	51
4.3.2. Pemilihan <i>Bandwidth</i> dan Fungsi Pembobot Optimum . . . . .	52
4.3.3. Estimasi Model GWR . . . . .	54

4.3.4. Uji Kesesuaian Model GWR . . . . .	55
4.3.5. Uji Parameter Model GWR . . . . .	56
4.4. Kontekstualisasi Kemiskinan dalam Islam . . . . .	62
<b>V PENUTUP . . . . .</b>	<b>66</b>
5.1. Kesimpulan . . . . .	66
5.2. Saran . . . . .	67
<b>DAFTAR PUSTAKA . . . . .</b>	<b>67</b>
<b>A Data Penelitian . . . . .</b>	<b>76</b>
<b>B Hasil t Hitung <i>Adaptive Bisquare</i> . . . . .</b>	<b>79</b>



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

## DAFTAR TABEL

3.1 Variabel Penelitian . . . . .	39
4.1 Ringkasan Data . . . . .	43
4.2 Uji F Simultan . . . . .	48
4.3 Uji t Parsial . . . . .	49
4.4 Uji Multikolinearitas . . . . .	50
4.5 Perbandingan Nilai AIC dan $R^2$ Fungsi Kernel . . . . .	52
4.6 Nilai <i>Bandwidth Adaptive Bisquare</i> . . . . .	53
4.7 Pembobot <i>Adaptive Bisquare</i> . . . . .	54
4.8 Estimasi Parameter Model GWR . . . . .	55
4.9 Hasil Uji F Model GWR . . . . .	56
4.10 Hasil Uji t Model GWR Provinsi Aceh . . . . .	57
4.11 Kelompok Variabel yang Signifikan dalam Model GWR . . . . .	59
4.12 Persamaan Model GWR . . . . .	61
1.1 Data Variabel Penelitian . . . . .	76
1.2 Data Garis Lintang dan Garis Bujur . . . . .	77
1.3 Standarisasi Data Variabel Penelitian . . . . .	78
2.1 Hasil t Hitung <i>Adaptive Bisquare</i> . . . . .	79

## **DAFTAR GAMBAR**

3.1 Alur Penelitian . . . . .	40
4.1 Peta Persebaran Variabel yang Mempengaruhi Jumlah Penduduk Miskin di Indonesia . . . . .	60



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

## ABSTRAK

### PEMODELAN KASUS KEMISKINAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)*

Kemiskinan merupakan standar hidup rata-rata masyarakat, dimana kondisi masyarakat kurang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pokok, sehingga menjadi masalah krusial bagi perekonomian di berbagai negara termasuk Indonesia. Tingkat kemiskinan yang merujuk pada jumlah penduduk miskin di Indonesia terus menurun pada tahun 2015 hingga 2019 akan tetapi penurunannya semakin melambat dengan rata-rata per-tahunnya sebesar 0,76% menjadi 0,37%, pada tahun 2020 mengalami kenaikan sebesar 0,97% dan pada tahun 2021 mengalami penurunan sebesar 0,48%. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kemiskinan diantaranya tingkat pengangguran terbuka ( $X_1$ ), angka melek huruf ( $X_2$ ), pengeluaran perkapita yang disesuaikan ( $X_3$ ), rata-rata lama sekolah ( $X_4$ ), banyaknya rumah tangga yang memiliki fasilitas jamban ( $X_5$ ), dan angka partisipasi kasar tingkat perguruan tinggi ( $X_6$ ), dan upah minimum provinsi ( $X_7$ ). Selain itu, faktor geografis juga berpengaruh terhadap kemiskinan dikarenakan setiap lokasi pengamatan memiliki karakteristik yang berbeda mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan. Penelitian ini dilakukan untuk memodelkan kasus kemiskinan di Indonesia menggunakan metode *Geographically Weighted Regression (GWR)* dengan fungsi pembobot terbaik yakni *Adaptive Bisquare* yang memiliki nilai AIC terkecil sebesar 18,76868 dan nilai  $R^2$  terbesar yakni 94,79%, dimana menghasilkan 17 kelompok variabel yang berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin.

**Kata kunci:** *Geographically Weighted Regression*, Kemiskinan, Spasial

## **ABSTRACT**

### **MODELING THE CASE OF POVERTY IN INDONESIA USING GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)**

Poverty is the average standard of living of the community, where the condition of the community is insufficient to meet basic needs, so that it becomes a crucial problem for the economy in various countries, including Indonesia. The poverty rate, which refers to the number of poor people in Indonesia, continues to decline from 2015 to 2019, but the decline is slowing down with an annual average of 0.76% to 0.37%, in 2020 increased by 0.97% and in 2021 decreased by 0.48%. Factors that can affect poverty include open unemployment rate ( $X_1$ ), literacy rate ( $X_2$ ), adjusted per capita spending ( $X_3$ ), average length of schooling ( $X_4$ ), number of households who have latrines ( $X_5$ ), and college-level gross enrollment rates ( $X_6$ ), and provincial minimum wages ( $X_7$ ). In addition, geographical factors also affect poverty because each observation location has different characteristics regarding the factors that affect poverty. This research was conducted to model poverty cases in Indonesia using the *Geographically Weighted Regression* (GWR) method with the best weighting function namely *Adaptive Bisquare* which has the smallest AIC value of 18.76868 and the largest  $R^2$  value namely 94.79%, which produces 17 groups of variables that affect the number of poor people.

**Keywords:** Geographically Weighted Regression, Poverty, Spatial.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang Masalah

Kemiskinan menjadi masalah krusial bagi perekonomian dikarenakan berdampak langsung terhadap pemenuhan kebutuhan dasar agar masyarakat bisa hidup sehat, layak, serta berkelanjutan (Lisa Nansadiqa et al., 2019). Kemiskinan didefinisikan sebagai rata-rata standar hidup masyarakat, dimana kondisi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pokok kurang mencukupi, seperti makan, kesehatan, pakaian, dan pendidikan (Cahyani and Muljaningsih, 2022). Seiring dengan berjalananya waktu, standar hidup rata-rata masyarakat senantiasa diperbarui, hal ini menyebabkan munculnya kebutuhan baru keluarga. Ketika kebutuhan tersebut tidak dapat dipenuhi, maka keluarga relatif terpinggirkan dan terhambat untuk memperoleh kesempatan berkembang (Song et al., 2022).

Kemiskinan yakni salah satu permasalahan yang cukup memprihatinkan untuk sebagian negara di dunia terkhusus Indonesia dan dapat berdampak bagi pembangunan manusia (Xu et al., 2019). Kemiskinan merupakan masalah yang berpengaruh dan berperan sebagai penentu keberhasilan dalam pembangunan suatu negara yang merupakan upaya untuk mensejahterakan masyarakat (Damanik and Sidauruk, 2020). Berdasarkan *World Population Review*, Indonesia berada dalam urutan ke-73 negara miskin di dunia, Indonesia juga menduduki peringkat kedua dalam ASEAN sesudah negara Laos dengan jumlah penduduk miskin terbanyak (Andrianus and Alfatih, 2023). Sering kali kemiskinan dikaitkan dengan

kesejahteraan umum masyarakat. Semakin tinggi angka kemiskinan maka pembangunan suatu negara akan semakin sulit untuk dikembangkan yang artinya kesejahteraan umum suatu masyarakat semakin rendah, begitupun sebaliknya, sehingga perlu adanya perhatian lebih terhadap kemiskinan agar dapat ditanggulangi dengan baik dan komprehensif (Adhitya et al., 2022).

Di Indonesia, tingkat kemiskinan yang merujuk pada jumlah penduduk miskin di tahun 2000 hingga saat ini terus menurun, akan tetapi akhir-akhir ini tingkat penurunan kemiskinan melambat. Tahun 2000 hingga 2015, tingkat kemiskinan menurun dengan rata-rata per tahunnya 0,76%, namun dari tahun 2015 hingga 2019 tingkat penurunannya hanya 0,37% per tahun (Nugroho et al., 2021). Hasil survei dari Badan Pusat Statistik dinyatakan persentase jumlah penduduk miskin tahun 2019 hingga 2020 mengalami kenaikan sebesar 0,97%, dan pada tahun 2020 hingga 2021 menurun sebesar 0,48%. Banyak faktor penyebab kemiskinan baik dari segi ekonomi, pendidikan, maupun sumber daya manusia yang dapat menyebabkan ketimpangan distribusi pendapatan (Okuputra and Nasikh, 2022)

Berkaitan dengan kemiskinan, dalam Al-Qur'an telah banyak dijelaskan tentang kemiskinan. Sesungguhnya segala hal yang menimpa kita adalah bentuk ujian ataupun cobaan dari Allah Swt yang bertujuan untuk mengetahui seberapa sabar dan kuat iman seseorang. Allah Swt memberikan cobaan sesuai kehendak-Nya serta sesuai dengan kemampuan, usaha, dan kesanggupan masing-masing hambanya. Sebagaimana dijelaskan dalam firman Allah surah Al-An'am ayat 42 berikut.

وَلَنَبْلُوَنَّكُمْ بِشَيْءٍ مِّنَ الْخُوفِ وَالْجُوعِ وَنَقْصٍ مِّنَ الْأَمْوَالِ وَالْأَنْفُسِ وَالثَّمَرَاتِ وَبَشَرٌ

## الصَّدِرْيْنَ

*"Dan sungguh akan Kami berikan cobaan kepadamu, dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa dan buah-buahan. Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar". (Q.S Al-Baqarah: 155)*

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah Swt menghendaki atas kondisi masing-masing hambanya, sesungguhnya Allah memberi mereka ujian dengan ketakutan dan kelaparan, sebagian dari mereka Allah siksa dengan kesempitan hidup dan kemiskinan, dan sebagian lain dengan berbagai penyakit. Hal ini agar mereka tunduk dan kembali kepada keimanan. Telah menjadi tabiat kebanyakan manusia, jika mereka ditimpak bahaya dan kesengsaraan, mereka ingat kepada Allah dan memohon pertolongan kepada-Nya, namun banyak pula di antara mereka yang juga acuh dengan segala macam cobaan atau penderitaan yang diberikan kepadanya, bahkan cobaan itu menambah keingkarannya. Oleh karena itu kita harus senantiasa berhati – hati dengan kemiskinan karena kemiskinan juga dapat menyebabkan kekufuran hingga pada kekafiran jika ia tidak rida dan tidak dapat bersabar serta mensyukuri nikmat yang dikaruniakan Allah Swt. Sebagaimana dijelaskan dalam hadis riwayat Anas bin Malik sebagai berikut:

**عَنْ أَنَسِ بْنِ مَالِكٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : كَادَ  
الْفَقْرُ أَنْ يَكُونَ كُفْرًا**

*"Dari Anas bin Mâlik Radhiyallahu anhu bahwa Rasulullah Shallallahu 'alaihi wa sallam bersabda: Hampir saja kefakiran (kemiskinan) itu lebih dekat pada kekafiran".*

Kemiskinan dapat merugikan dan membahayakan, baik diri sendiri ataupun orang lain. Oleh karena itu pengentasan kemiskinan harus segera dilakukan agar

masyarakat miskin tidak terlalu lama terbelenggu dalam hal yang dapat merugikan dan membahayakan, sesuai dengan kaidah fikih sebagai berikut:

الضرر يزال

*"Kemudharatan itu hendaklah dihilangkan".*

Berdasarkan kaidah fikih dijelaskan jika terdapat hal – hal yang mengandung kemudharatan atau hal-hal yang menyebabkan bahaya dan merugikan harus dihindari dan segera dihilangkan termasuk kemiskinan.

Mengatas kemiskinan agar terlepas dari belenggu yang menghambat pembangunan nasional merupakan hal yang harus dilakukan. Banyak program yang sudah dilaksanakan oleh pemerintah dalam menangani masalah kemiskinan, namun masih belum mampu untuk mengatas kemiskinan di Indonesia dikarenakan mekanisme pembagian program tersebut belum sempurna dan kurang merata (Bukhari, 2021). Hal ini juga dikarenakan banyaknya perbedaan faktor yang mempengaruhi peningkatan angka kemiskinan pada masing-masing wilayah di Indonesia, maka dari itu akan dilakukan analisis lanjut terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kemiskinan pada masing-masing daerah di Indonesia.

Telah banyak dilakukan penelitian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan diantaranya penelitian faktor yang berpengaruh terhadap kemiskinan di Jawa Timur menunjukkan bahwa faktor upah minimum provinsi dan pengangguran mempengaruhi kemiskinan secara signifikan, sedangkan pertumbuhan ekonomi serta IPM juga berpengaruh namun tidak signifikan (Priseptian and Primandhana, 2022). Penelitian selanjutnya yakni analisis faktor pada kemiskinan di Yogyakarta menunjukkan variabel-variabel yang berpengaruh pada kemiskinan yaitu upah minimum, penyerapan tenaga kerja,

jumlah penduduk, sedangkan variabel IPM tidak berpengaruh pada kemiskinan di Yogyakarta (Salsabilla et al., 2022).

Salah satu metode analisis yang umum digunakan agar dapat mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen adalah regresi linier berganda juga suatu metode untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor yang memiliki jumlah lebih dari satu variabel (Padilah and Adam, 2019). Akan tetapi nilai duga model regresi linier berganda akan tetap sama dan tidak mempertimbangkan efek lokasi, sedangkan jumlah kemiskinan pada setiap daerah tidak sama, dipengaruhi oleh faktor geografis dan faktor lain yang berbeda. Ada daerah yang mungkin memiliki akses terbatas terhadap pendidikan, lapangan pekerjaan, atau infrastruktur lainnya. Hal tersebut dapat menimbulkan heterogenitas spasial yang dapat ditangani dengan metode *Geographically Weighted Regression* (GWR). GWR merupakan metode statistika yang dikembangkan guna mendeteksi hubungan antar variabel dependen dan variabel independen dengan mempertimbangkan keadaan geografis guna menanggulangi pengaruh heterogenitas spasial yang timbul akibat perbedaan karakteristik masing-masing wilayah. Pengaruh heterogenitas spasial tersebut menyebabkan asumsi parameter pada regresi linier tidak normal atau disebut diskontinuitas, sehingga diperlukan pembobot pada asumsi parameter menggunakan *Weighted Least Square* (WLS) (Safitri Pratiwi and Ayuningsih, 2023).

Penentuan bandwidth dan fungsi pembobot dalam metode *Geographically Weighted Regression* sangat penting. Penentuan *bandwidth* digunakan untuk menentukan banyaknya wilayah terdekat yang akan disertakan dalam matriks pembobot, sedangkan fungsi pembobot digunakan untuk mendapatkan nilai

estimasi parameter pada masing-masing wilayah (Wang et al., 2019). Diperoleh pembobot dari fungsi kernel yang umum digunakan yaitu ada tiga jenis diantaranya *gaussian*, *tricube*, dan *bisquare*, baik pada *adaptive bandwidth* maupun *fixed bandwidth* (Kusnandar et al., 2021).

Penelitian terdahulu mengenai metode *Geographically Weighted Regression* (GWR) diantaranya penelitian model sebaran kejahatan di provinsi Jawa Timur yang membandingkan metode *Ordinary Least Square* dan *Geographically Weighted Regression* diperoleh metode GWR menjadi model terbaik dengan nilai  $R^2$  sebesar 91,40% dan nilai AIC sebesar 129,293 (Yusuf et al., 2020). Penelitian terhadap determinan partikulat pada kota-kota di negara China diperoleh metode GWR memiliki nilai  $R^2$  yang lebih besar dibandingkan dengan OLS yaitu sebesar 0,8 (Gu et al., 2021). Penelitian terkait kemiskinan dengan 28 faktor kondisi lokal pada daerah Sichuan, China diketahui metode GWR lebih unggul dibandingkan OLS karena dapat menjelaskan hubungan faktor-faktor lokal terhadap kemiskinan (He et al., 2021). Selanjutnya penelitian yang membandingkan metode OLS, GWR dan MGWR didapatkan model terbaik yang terbentuk menggunakan metode GWR dengan pembobot *fixed gaussian* dan nilai  $R^2$  sebesar 97,54% dan AIC sebesar -13,20 (Harahap, 2022).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu untuk melakukan pemodelan dan analisis faktor dapat menggunakan metode *Geographically Weighted Regression* maka penelitian ini menerapkan metode *Geographically Weighted Regression* dengan membandingkan enam fungsi kernel dalam kasus kemiskinan yang terjadi di Indonesia. Berdasarkan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan analisis faktor yang mempengaruhi kemiskinan, maka pada penelitian ini akan mengadopsi variabel-variabel yang digunakan penelitian penelitian terdahulu,

yang meliputi jumlah penduduk miskin, upah minimum provinsi, tingkat pengangguran terbuka (Rizki et al., 2021), angka melek huruf (Yoga et al., 2022), rata-rata lama sekolah (Pradipta and Dewi, 2020), pengeluaran per-kapita yang disesuaikan (Meimela, 2019), banyaknya rumah tangga yang memiliki fasilitas jamban (Pasaribu et al., 2019), dan angka partisipasi kasar (Hikma et al., 2019). Penelitian ini diharapkan dapat membantu pemerintah dan pihak-pihak terkait dalam proses penerapan kebijakan untuk meminimalisir dan mengatas persoalan kemiskinan yang terjadi di Indonesia.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil perbandingan fungsi pembobot model *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan menggunakan enam jenis fungsi pembobot yang berbeda yakni *adaptive gaussian*, *adaptive bi-square*, *adaptive tricube*, *fixed gaussian*, *fixed bi-square*, dan *fixed tricube* dalam penentuan faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Indonesia?
2. Bagaimana hasil pemodelan kemiskinan di Indonesia menggunakan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan fungsi pembobot terbaik?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang ada, tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil perbandingan fungsi pembobot model

*Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan menggunakan enam jenis fungsi pembobot yang berbeda dalam penentuan faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Indonesia.

2. Untuk mengetahui hasil pemodelan kemiskinan di Indonesia menggunakan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan fungsi pembobot terbaik.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberi manfaat kepada penulis maupun pembaca.

1. Penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk menambah ilmu baik untuk penulis maupun pembaca mengenai pemodelan kemiskinan menggunakan *Geographically Weighted Regression* dan menjadi referensi penelitian selanjutnya.
2. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu pihak yang berwenang untuk menangani dan meminimalisir masalah kemiskinan di Indonesia

#### **1.5. Batasan Masalah**

1. Digunakan enam fungsi pembobot yaitu *adaptive gaussian*, *adaptive bi-square*, *adaptive tricube*, *fixed gaussian*, *fixed bi-square*, dan *fixed tricube*.
2. Perbandingan fungsi pembobot terbaik berdasarkan nilai AIC terkecil dan  $R^2$  terbesar.
3. Nilai *bandwidth* yang digunakan berdasarkan rentang nilai terkecil dan terbesar dari jarak *Euclidean* yakni antara 0 hingga 42,29208058.

4. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah jumlah penduduk miskin, tingkat pengangguran terbuka, upah minimum provinsi, angka melek huruf, rata-rata lama sekolah, pengeluaran per-kapita yang disesuaikan, banyaknya rumah tangga yang memiliki fasilitas jamban, dan angka partisipasi kasar di Indonesia tahun 2022.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini dibagi dalam beberapa bagian sebagai berikut:

### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penelitian.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi landasan teori yang dikaji dalam mendukung penelitian yang meliputi kemiskinan beserta variabel-variabel yang mempengaruhinya, regresi linier, *geographically weighted regression*.

### **3. BAB III METODE PENELITIAN**

Berisi tentang jenis penelitian yang digunakan, sumber data, dan tahapan analisis untuk penyelesaian penelitian.

### **4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang pemaparan hasil analisis Geographically Weighted Regression untuk pemodelan kemiskinan pada provinsi di Indonesia.

## 5. BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan hasil analisis pendekatan GWR untuk pemodelan kemiskinan pada provinsi di Indonesia dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Kemiskinan di Indonesia**

Situasi memprihatinkan dan menjadi salah satu persoalan serius di dunia tidak lain adalah kemiskinan. Kemiskinan dapat dikatakan dimana pendapatan yang diperoleh tidak cukup untuk mencukupi kebutuhan pokok. Persoalan kemiskinan saat ini tidak hanya mengacu pada ketidakmampuan pendapatan, namun juga ketidakberdayaan dalam sosial maupun politik (Rahman et al., 2019). Menurut chambres yang mengemukakan dimensi kemiskinan dalam (Jacobus et al., 2019) terdapat 4 jenis kemiskinan yaitu:

##### **1. Kemiskinan Absolut**

Kemiskinan absolut didefinisikan sebagai pendapatan masyarakat yang tidak bisa memenuhi kebutuhan pokok seperti pangan, Kesehatan, sandang, Pendidikan. Kemiskinan absolut dikaitkan dengan standar hidup yang dianggap layak pada suatu daerah di waktu tertentu.

##### **2. Kemiskinan Relatif**

Standar penilaian kemiskinan relatif ditentukan dan bergantung pada kesepakatan masyarakat setempat dan bersifat lokal artinya masyarakat akan dianggap miskin secara relatif jika kondisinya kurang dari standar penilaian masyarakat tersebut.

##### **3. Kemiskinan Struktural**

Kemiskinan struktural didefinisikan sebagai ketidakmampuan masyarakat

tertentu terhadap tatanan sosial yang ditimbulkan dari faktor-faktor manusia diantaranya pengaruh korupsi, kebijakan pemerintah, dan keadaan perekonomian internasional.

#### 4. Kemiskinan Kultural

Kemiskinan kultural disebabkan oleh kebiasaan hidup dan gaya hidup masyarakat yang membuat mereka terbelenggu sehingga terus melekat dengan kemiskinan.

Indonesia menduduki peringkat kedua dalam Asia Tenggara sesudah negara Laos yang memiliki jumlah penduduk miskin terbanyak. Penurunan angka kemiskinan di Indonesia menjadi salah satu hal yang harus diperhatikan. Dalam 20 tahun terakhir angka kemiskinan di Indonesia cenderung menurun hingga tahun 2019 akan tetapi dalam rentang waktu 5 tahun belakangan ini persentase tingkat kemiskinan menurun secara lambat (Andrianus and Alfatih, 2023). Tahun 2020 Indonesia mengalami kenaikan pada tingkat kemiskinan sebesar 0,97% dan mulai menurun sebesar 0,48% di tahun 2021 dan pada tahun 2022 menurun sebesar 0,17% (Wulansari et al., 2023).

### 2.2. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan

#### 2.2.1. Tingkat Pengangguran Terbuka

Tingkat pengangguran terbuka adalah persentase dimana penduduk tidak mempunyai pekerjaan tetap atau sedang dalam masa mencari pekerjaan. Pengangguran dapat menghambat perekonomian suatu negara dan berpengaruh pada tingkat kemiskinan. Pengangguran yang tidak memiliki penghasilan akan menjadi penduduk miskin, dimana kemiskinan juga harus segera ditangani dengan baik (Angraeni et al., 2019).

Tahun 2021 Indonesia mengalami peningkatan pada tingkat pengangguran terbuka sebesar 1,32% dibandingkan dengan tahun 2020, dengan jumlah pengangguran sebanyak 6,93 juta orang. Sedangkan tahun 2021 jumlah pengangguran di Indonesia diperkirakan sebanyak 8,75 juta orang. Hal ini disebabkan dampak pandemi Covid-19 yang mengharuskan beberapa perusahaan memutus hubungan kerja dengan beberapa karyawan. Pada tahun 2022 tingkat pengangguran terbuka menurun sebesar 0,43% dari tahun 2021 (Rahima et al., 2022).

### **2.2.2. Angka Melek Huruf (AMH)**

AMH didefinisikan sebagai perbandingan jumlah penduduk berusia lima belas tahun keatas yang mampu menulis dan membaca dengan jumlah total penduduk berusia lima belas tahun keatas dalam suatu wilayah atau negara. Angka melek huruf merupakan indikator penting dalam aspek pendidikan sebagai tolak ukur kesejahteraan yang merata. Menurut simons dikutip dari (Lestari, 2021) bahwa pendidikan dapat menyelamatkan dari belenggu kemiskinan. Pendidikan berperan penting dan menjadi dasar pembangunan nasional berkelanjutan dalam membangun kemampuan menyerap teknologi modern.

Pendidikan yang luas dengan kemampuan yang dimiliki pada diri setiap individu sangat berpengaruh pada kehidupan dalam mencari pekerjaan. Hasil dari pekerjaan yang dilakukan dapat dipergunakan guna mencukupi kebutuhan hidup sehingga dikatakan dapat berkontribusi untuk meminimalisir kemiskinan (Yoga et al., 2022).

### **2.2.3. Pengeluaran per-Kapita yang Disesuaikan**

Pengeluaran per kapita adalah pengeluaran biaya pada periode tertentu yang diperlukan oleh anggota keluarga. Pengeluaran per-kapita yang disesuaikan ditentukan oleh paritas daya beli dan nilai pengeluaran per kapita (Meimela, 2019). Ditinjau dari besarnya rata-rata pengeluaran perkapita yang mendekati pendapatan oleh daya beli masyarakat terhadap kebutuhan pokok dapat mencapai pembangunan hidup layak dan sejahtera. Jika konsumsi rill perkapita meningkat maka tingkat kesejahteraan masyarakat juga dapat dikatakan meningkat (D et al., 2022).

Pengeluaran perkapita negara Indonesia meningkat dengan rata-rata sebesar 2,02% per tahun dalam rentang waktu 2010 hingga 2019. Tahun 2020 rata-rata pertumbuhan pengeluaran perkapita yang disesuaikan mengalami penurunan dan kontraksi hingga 2,53%. Penurunan pengeluaran perkapita yang berpengaruh pada penurunan konsumsi rumah tangga akan berdmpak pada pertumbuhan ekonomi dan menyebabkan resesi ekonomi sehingga dapat memicu kenaikan angka kemiskinan (Prayogo and Sukim, 2021).

### **2.2.4. Upah Minimum Provinsi (UMP)**

UMP merupakan upah minimum yang diberlakukan di suatu provinsi pada seluruh kabupaten atau kota. Rata-rata upah minimum provinsi slalu meningkat pada setiap tahunnya. Dengan memperhatikan rekomendasi dari dewan pengupahan provinsi, upah minimum provinsi ditentukan oleh gubernur.

UMP naik setiap tahunnya memiliki tujuan agar konsumsi masyarakat meningkat dan dapat memenuhi kebutuhan hidup masyarakat yang layak, sehingga mendorong usaha-usaha baru muncul yang akan berpengaruh dalam penurunan

angka kemiskinan (Islami and Anis, 2019).

#### **2.2.5. Rata-rata Lama Sekolah (RLS)**

Rata-rata lama sekolah didefinisikan jumlah tahun yang dibutuhkan seseorang hingga menyelesaikan pendidikan formal, mulai jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi. RLS dihitung dengan membagi jumlah tahununtuk menempuh pendidikan oleh populasi tertentu dengan jumlah orang dalam populasi tersebut. (Arofah and Rohimah, 2019). Menurut BPS, RLS sebagai indikator untuk menilai mutu pendidikan pada suatu daerah atau negara. Semakin tinggi rata-rata lama sekolah suatu daerah, cenderung tinggi pula tingkat pendidikan dan kualitas sumber daya manusia di daerah tersebut (Mandey et al., 2023).

Pendidikan sebagai investasi individu dimana jika pendidikan yang ditempuh semakin tinggi dapat menjadi dasar untuk membentuk kemampuan dalam menyerap teknologi modern yang dapat mempengaruhi kesejahteraan suatu negara dan mengurangi kemiskinan (Pradipta and Dewi, 2020).

#### **2.2.6. Persentase Kepemilikan Jamban**

Kepemilikan jamban dapat dikatakan sebagai kepemilikan terhadap sarana pembuangan *feces* yang layak dan memenuhi syarat kesehatan serta memiliki saluran pembuangan (*septic tank*) (Mukhlisin and Solihudin, 2020). Masalah sanitasi layak dan penggunaan jamban merupakan persoalan yang berkaitan dengan kebutuhan masing-masing individu atau kelompok. Diperkirakan sekitar 892 juta penduduk dunia masih buang air besar sembarangan dan sekitar 88,2% penduduk Indonesia sudah dapat buang air besar pada jamban (Restu et al., 2022).

Kepemilikan jamban yang layak berhubungan dengan kesehatan yang dimiliki masyarakat. Kebiasaan BAB sembarangan akan berdampak pada

kesehatan masyarakat dan menimbulkan penyakit, sedangkan kesehatan merupakan salah satu yang memiliki pengaruh besar terhadap kemiskinan. Oleh karena itu kepemilikan jamban atau sanitasi layak merupakan faktor yang cukup berpengaruh terhadap kemiskinan (Adhitya et al., 2022).

#### **2.2.7. Angka Partisipasi Kasar (APK)**

APK adalah indikator yang digunakan untuk menaksir partisipasi penduduk pada suatu jenjang pendidikan. Indikator ini dihitung dengan cara membandingkan jumlah pelajar suatu jenjang pendidikan tertentu dengan jumlah penduduk usia sekolah di daerah tersebut. APK menunjukkan proporsi atau persentase dari penduduk dengan kaegori usia sekolah yang terdaftar pada jenjang pendidikan tertentu. Angka partisipasi kasar yang menjadi perhatian adalah pada jenjang perguruan tinggi. gambaran tentang seberapa mudah penduduk dapat mengakses jenjang pendidikan tertentu, termasuk perguruan tinggi dapat dinilai dari besar kecilnya angka partisipasi kasar Semakin tinggi APK, semakin banyak penduduk yang terlibat dalam jenjang pendidikan tersebut, yang dapat menunjukkan bahwa penduduk memiliki akses yang lebih mudah untuk memasuki jenjang pendidikan tersebut. (Subandriyo et al., 2019).

APK tinggi menunjukkan tingkat partisipasi sekolah yang tinggi dan tidak memperhatikan standar usia pada jenjang pendidikan yang ditempuh. Nilai APK yang dekat atau bahkan melebihi 100% dapat terjadi ketika penduduk berusia di bawah atau bahkan di atas batas usia yang ditetapkan untuk jenjang pendidikan tertentu masih terdaftar di sekolah (Hikma et al., 2019).

### 2.3. Standarisasi Data

Salah satu hal yang penting sebelum melakukan analisis data adalah memperhatikan satuan data apakah memiliki perbedaan yang besar atau tidak. Jika satuan variabel data memiliki perbedaan yang mencolok dapat mempengaruhi perhitungan menjadi tidak valid. Maka dari itu, untuk mengatasi perbedaan tersebut dilakukan teknik standarisasi dengan persamaan berikut (Athifaturrofifah et al., 2019):

$$\hat{X}_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{\sigma_j} \quad (2.1)$$

Dimana:

$\hat{X}_{ij}$  = Standarisasi data ke- $i$  variabel ke- $j$

$X_{ij}$  = Data ke- $i$  variabel ke- $j$

$\bar{X}_j$  = Rata-rata variabel ke- $j$

$\sigma_j$  = Standar deviasi

### 2.4. Model Regresi Linier Berganda

Regresi linier sederhana dikembangkan menjadi regresi linier berganda yang merupakan metode statistik untuk memodelkan hubungan antara satu variabel dependen (respon) dengan beberapa variabel independen (prediktor). Regresi linier berganda bertujuan untuk meramalkan nilai variabel terikat dengan berlandaskan pengaruh dari beberapa variabel bebas yang diketahui (Wisudaningsi et al., 2019). Selain itu regresi linear berganda juga dapat untuk mengevaluasi pengaruh signifikansi variabel independen terhadap variabel dependen. Model analisis regresi linier berganda dituliskan persamaan (Rivandi et al., 2019):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \cdots + \beta_k X_{ik} + e_i; i = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, p \quad (2.2)$$

Dimana :

$n$  = jumlah pengamatan

$p$  = jumlah variabel prediktor

Keterangan:

$Y_i$  = variabel respon pengamatan ke- $i$

$\beta_0$  = intersep model regresi

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  = koefisien variabel prediktor

$X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$  = variabel prediktor ke- $k$  pengamatan ke- $i$

$e_i$  = error pada pengamatan ke- $i$ ;  $e \sim IIDN(0, \sigma^2)$

Dalam model matriks dapat dituliskan sebagai berikut (Lutfiani et al., 2019):

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\epsilon}$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \vdots \\ \epsilon_n \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

#### 2.4.1. Uji Parameter Model

Uji parameter model penelitian ini digunakan uji F secara simultan dan uji  $t$  secara parsial. Uji F digunakan untuk menguji signifikansi dari pengaruh semua variabel prediktor terhadap variabel respon secara bersama-sama. sedangkan uji  $t$  digunakan untuk menguji signifikansi pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon secara parsial (Irawan, 2020). Kriteria uji  $F$  dan uji  $t$  sebagai berikut:

- a. Uji Simultan

Statistik uji F dapat dituliskan sebagai berikut (Rini and Winata, 2021):

$$F_{\text{hitung}} = \frac{R^2/k}{(1 - R^2)/(n - k - 1)} \quad (2.4)$$

Keterangan:

$R$  = koefisien korelasi regresi

$k$  = banyak variabel prediktor

$n$  = banyak sampel data

Kriteria uji pada uji F simultan adalah

$H_0$ : tidak ada pengaruh variabel prediktor dengan variabel respon

$H_1$ : ada pengaruh variabel prediktor dengan variabel respon

Lebih lanjut:

a. Jika  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  diterima

b. Jika  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  ditolak

b. Uji  $t$  Parsial

Statistik uji t Parsial dapat dituliskan sebagai berikut (Rini and Winata, 2021):

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\widehat{\beta}_k}{SE(\widehat{\beta}_k)} \quad (2.5)$$

Keterangan:

$(\widehat{\beta}_k)$  = Estimasi parameter variabel ke- $k$

$SE(\widehat{\beta}_k)$  = Standar error koefisien  $(\widehat{\beta}_k)$

Kriteria uji pada uji t parsial adalah

$H_0$ : tidak ada pengaruh variabel prediktor dengan variabel respon secara

parsial

$H_1$ : ada pengaruh variabel prediktor dengan variabel respon secara parsial

Lebih lanjut:

- a. Jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  diterima
- b. Jika  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  ditolak

#### 2.4.2. Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik menjadi persyaratan penting dalam analisis regresi guna memastikan bahwa model regresi yang dihasilkan dapat diandalkan. Berikut adalah beberapa uji asumsi klasik yang perlu dipenuhi untuk memastikan validitas model regresi (Mardiatmoko, 2020):

##### a. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dikenalkan pertama kali oleh Ragnar Frisch. Uji multikolinearitas sebagai pendekripsi adanya korelasi antar variabel prediktor. Terjadinya multikolinearitas disebabkan taksiran regresi yang tidak stabil sehingga metode regresi yang digunakan dikatakan kurang tepat (Azizah et al., 2021). VIF (*Variance Inflation Factor*) termasuk dalam metode yang dapat mengetahui adanya multikolinearitas pada model regresi. Nilai VIF dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad (2.6)$$

dimana  $R_j^2$  adalah koefisien determinasi dari regresi antara variabel prediktor ke- $j$  dengan semua variabel prediktor lain dalam model regresi. Pengambilan keputusan uji multikolinearitas dengan menggunakan nilai

VIF. Nilai VIF yang umum digunakan sebagai batas atas adalah 10. Jika nilai VIF suatu variabel prediktor melebihi batas atas 10, maka pada variabel tersebut terdapat multikolinearitas dengan variabel prediktor lain dalam model regresi dan jika nilai VIF suatu variabel prediktor dibawah 10, maka tidak terjadi masalah multikolinearitas pada variabel tersebut dengan variabel prediktor lain dalam model regresi (Ulhaq, 2020).

#### b. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan pengujian untuk mengetahui suatu data atau sampel berasal dari distribusi normal atau tidak. Pengujian ini penting dalam analisis statistik karena sebagian besar teknik inferensial, seperti uji hipotesis karena memerlukan asumsi bahwa data yang digunakan berdistribusi normal. Uji normalitas bisa dilakukan menggunakan uji Shapiro Wilk. Shapiro Wilk adalah salah satu metode yang efektif untuk menguji normalitas sampel data berjumlah kecil dengan hipotesis sebagai berikut (Anam et al., 2022):

$H_0$  = Data berdistribusi normal.

$H_1$  = Data tidak berdistribusi normal.

Uji Shapiro Wilk dirumuskan sebagai berikut (Quraisy, 2022):

$$W = \frac{\left( \sum_{i=1}^n a_i (x_{(n+1)-i} - \bar{x}) \right)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2.7)$$

Keterangan:

$a_i$	= Koefisien Shapiro-Wilk test		
$x_{(n+1)-i}$	= Data ke- $(n + 1) - i$	Nilai probabilitas atau	
$x_i$	= Data ke- $i$		
$\bar{x}$	= Rata-rata data		

*p-value* diperoleh dari nilai uji *Shapiro-Wilk* dibandingkan dengan nilai tabel *Shapiro-Wilk*. Kriteria keputusan uji normalitas ialah jika *p-value* > 5% maka keputusan terima  $H_0$ , sedangkan jika *p-value* < 5% maka  $H_0$  ditolak.

### c. Uji Autokorelasi

Autokorelasi adalah fenomena dimana ada hubungan antara nilai residual suatu waktu dengan nilai residual waktu sebelumnya. Ini menunjukkan adanya ketergantungan atau pola dalam data yang tidak dijelaskan oleh model regresi. Model regresi yang baik seharusnya tidak terdapat autokorelasi, karena jika ada autokorelasi maka estimasi koefisien regresi akan menjadi tidak konsisten dan tidak efisien. Deteksi autokorelasi dapat diterapkan uji Durbin Watson sebagai berikut (Agam et al., 2023):

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (\epsilon_i - \epsilon_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n \epsilon_i^2} \quad (2.8)$$

Keterangan:

DW	= Nilai Durbin Watson
$\epsilon_i$	= Galat pengamatan periode i
$\epsilon_{i-1}$	= Galat pengamatan periode i-1

Hipotesis uji autokorelasi sebagai berikut:

$H_0$  = Tidak ada autokorelasi antar residual.

$H_1$  = Terdapat autokorelasi antar residual.

Terdapat kriteria pengambilan keputusan pada uji Durbin Watson yakni apabila nilai  $DW < d_L$  maka menolak  $H_0$ , jika  $DW > d_U$  maka  $H_0$  diterima, namun jika  $d_L \leq DW \leq d_U$  maka tidak dapat ditarik kesimpulan (Wibowo, 2020).

#### d. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas merupakan uji untuk melihat adanya perbedaan variansi residual dalam amatan nilai variabel prediktor (Edriani et al., 2021).

Uji heteroskedastisitas dilakukan menggunakan *breusch pagan* dengan persamaan uji statistik berikut:

$$BP = \frac{1}{2} [f^T Z (Z^T Z)^{-1} Z^T f] \quad (2.9)$$

dimana

$$f = f_i = \left( \frac{\epsilon_i^2}{\sigma^2} - 1 \right)$$

Keterangan:

$\epsilon_i$  = error model pada pengamatan ke-i

$\sigma^2$  = varians residual model

$Z$  = matriks variabel prediktor

Hipotesis uji *breusch pagan* sebagai berikut:

$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2 = \sigma^2$  (Tidak terjadi heteroskedastisitas).

$H_1 = \text{minimal ada satu } \sigma_k^2 \neq \sigma^2$  (Terjadi heteroskedastisitas).

Kriteria pengambilan keputusan uji breusch pagan yaitu apabila  $BP > \chi_{(\alpha,p)}^2$  atau  $p\text{-value} < \alpha$  maka  $H_0$  ditolak yang artinya terjadi heteroskedastisitas

(Fachri, 2021).

## 2.5. Model *Geographically Weighted Regression* (GWR)

*Geographically Weighted Regression* (GWR) merupakan pengembangan metode regresi linear untuk model data bersifat spasial dengan vektor berbasis titik. GWR menghasilkan nilai estimasi parameter yang berbeda-beda di setiap lokasi pengamatan, sesuai jumlah lokasi pengamatan dikarenakan tiap lokasi yang diamati akan dihitung nilai parameternya, sehingga dapat memprediksi variabel dependen tiap lokasi. Model GWR dituliskan sebagai berikut: (Maulana et al., 2019).

$$Y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i) X_{ik} + \epsilon_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (2.10)$$

Keterangan:

$Y_i$  = nilai variabel dependen pada titik pengamatan ke- $i$

$\beta_0(u_i, v_i)$  = intersep model GWR

$\beta_k(u_i, v_i)$  = koefisien regresi ke- $k$  pada lokasi ke- $i$

$(u_i, v_i)$  = titik koordinat lintang dan bujur dengan satuan *Decimal Degree* (DD)  
pada lokasi pengamatan ke- $i$

$X_{ik}$  = nilai variabel independen ke- $k$  pada titik lokasi pengamatan ke- $i$

$\epsilon_i$  = nilai *error* pada titik lokasi ke- $i$ ;  $\epsilon \sim IIDN(0, \sigma^2)$

Model GWR dapat dituliskan dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}(u_i, v_i) + \boldsymbol{\epsilon} \quad (2.11)$$

Dengan:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nk} \end{bmatrix} \quad (2.12)$$

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \quad \boldsymbol{\beta}(u_i, v_i) = \begin{bmatrix} \beta_0(u_i, v_i) \\ \beta_1(u_i, v_i) \\ \vdots \\ \beta_n(u_i, v_i) \end{bmatrix}$$

## 2.6. Bandwidth Model GWR

*Bandwidth* mengacu pada radius  $n$  sebuah lingkaran yang digunakan untuk menentukan bobot dari titik pusat lokasi pada lokasi pengamatan terhadap model regresi. Titik yang berdekatan dengan lokasi pengamatan ke- $i$  akan memiliki bobot yang lebih besar pada saat membangun model regresi pada lokasi pengamatan ke- $i$ . Bobot ini menunjukkan seberapa besar pengaruh dari titik-titik tetangga terhadap nilai parameter pada lokasi pengamatan tersebut. Hal tersebut berlandaskan hukum pertama geografi “*everything is related with relating else, but closer things are more related*”. Bobot pengamatan didasarkan pada kedekatan titik ke- $i$  dalam mencari estimasi parameter. Bobot yang diberikan pada titik-titik data di sekitar titik ke- $i$  dihitung dengan menggunakan fungsi kernel yang mempertimbangkan jarak antara setiap titik data dengan titik ke- $i$ . Fungsi kernel memberikan bobot yang lebih besar pada titik-titik data yang lebih dekat dengan titik acuan, dan titik-titik data yang lebih jauh dari titik acuan memiliki bobot yang lebih kecil (Kartika and Kholijah, 2020).

Penentuan *bandwidth* dalam pemodelan GWR sangat penting karna titik observasi yang satu dengan yang lainnya bergantung pada nilai pembobot. Untuk memperoleh nilai

*bandwidth* optimal ditentukan dari menghitung nilai CV (*cross validation*) minimal berdasarkan rumus CV berikut:

$$CV = n \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{\neq i}(h))^2 \quad (2.13)$$

Dengan  $\hat{y}_{\neq i}(b)$  merupakan nilai  $y_i$  dengan menghilangkan titik  $i$  dari proses perhitungan. Nilai *bandwidth* dapat bernilai sama maupun berbeda dalam setiap titik lokasi pengamatan. Pada *fixed bandwidth*, nilai *bandwidth* yang seragam diaplikasikan di tiap titik lokasi pengamatan. Ini berarti bahwa jarak maksimum yang akan dipertimbangkan dalam menghitung estimasi kepadatan atau frekuensi relatif dari data adalah sama untuk setiap titik. Sementara itu, pada *adaptive bandwidth*, nilai *bandwidth* yang beragam diaplikasikan pada tiap titik lokasi pengamatan. Hal ini berarti bahwa jarak maksimum yang akan dipertimbangkan dalam menghitung estimasi kepadatan atau frekuensi relatif dari data bervariasi di sekitar tiap titik tergantung pada kerapatan data di sekitarnya. *Bandwidth* yang diterapkan sebaiknya diselaraskan terhadap kepadatan titik amatan yang tersebar dikarenakan beberapa titik amatan memiliki sebaran yang jarang dibandingkan lainnya yang dapat memicu masalah pembentukan parameter. Model dengan titik data yang sangat sedikit akan menghasilkan *error* yang besar jika nilai *bandwidth* yang digunakan dianggap sama besar (Nisa et al., 2022).

## 2.7. Pembobot Model GWR

Pembobot spasial adalah teknik yang digunakan untuk memberikan perbedaan nilai estimasi parameter di setiap lokasi pengamatan dalam model regresi spasial. Pembobot spasial dapat diimplementasikan dengan menggunakan matriks diagonal, di mana setiap elemen pada diagonal matriks adalah fungsi pembobot yang beragam di setiap lokasi pengamatan (Lutfiani et al., 2019). Fungsi pembobot diperoleh melalui fungsi kernel. Ada tiga macam fungsi kernel yang umum digunakan, baik dalam *adaptive bandwidth* ataupun *fixed bandwidth* yaitu *bisquare*, *gaussian* dan *tricube* (Kusnandar et al.,

2021). Fungsi pembobot kernel sebagai berikut (Ulfie Safitri and Amaliana, 2021):

1. *Fixed Gaussian Kernel*

$$W_j(u_i, v_i) = \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{d_{ij}}{h} \right)^2 \right] \quad (2.14)$$

2. *Adaptive Gaussian Kernel*

$$W_j(u_i, v_i) = \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{d_{ij}}{h_i} \right)^2 \right] \quad (2.15)$$

3. *Fixed Bisquare Kernel*

$$W_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left( 1 - \left( \frac{d_{ij}}{h} \right)^2 \right)^2 & , \text{ untuk } d_{ij} \leq h \\ 0 & , \text{ untuk } d_{ij} > h \end{cases} \quad (2.16)$$

4. *Adaptive Bisquare Kernel*

$$W_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left( 1 - \left( \frac{d_{ij}}{h_i} \right)^2 \right)^2 & , \text{ untuk } d_{ij} \leq h_i \\ 0 & , \text{ untuk } d_{ij} > h_i \end{cases} \quad (2.17)$$

5. *Fixed Tricube Kernel*

$$W_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left( 1 - \left( \frac{d_{ij}}{h} \right)^3 \right)^3 & , \text{ untuk } d_{ij} \leq h \\ 0 & , \text{ untuk } d_{ij} > h \end{cases} \quad (2.18)$$

6. *Adaptive Tricube Kernel*

$$W_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left( 1 - \left( \frac{d_{ij}}{h_i} \right)^3 \right)^3 & , \text{ untuk } d_{ij} \leq h_i \\ 0 & , \text{ untuk } d_{ij} > h_i \end{cases} \quad (2.19)$$

Keterangan:

$d_{ij}$  = jarak *Euclidean* antar lokasi pengamatan

$h_i$  = nilai *bandwidth* pada lokasi ke- $i$

Dimana  $d_{ij}$  merupakan jarak *Euclidean* antar lokasi pengamatan yang dirumukkan sebagai berikut (Lutfiani et al., 2019).

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2} \quad (2.20)$$

Keterangan:

$u$  = Garis lintang (*latitude*)

$v$  = Garis bujur (*longitude*)

## 2.8. Estimasi Parameter Model GWR

*Weighted Least Squares* (WLS) merupakan metode untuk memperhitungkan pembobot berbeda pada setiap pengamatan yang didasarkan pada jarak antar lokasi pengamatan. Bobot dalam estimasi parameter semakin besar apabila jarak terhadap lokasi amatan semakin dekat (Lutfiani et al., 2019). Pembobot pada masing-masing lokasi dibentuk matriks diagonal sebagai berikut:

$$\mathbf{W}(u_i, v_i) = \begin{bmatrix} w_{i1} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & w_{i2} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & w_{in} \end{bmatrix} \quad (2.21)$$

Untuk mendapatkan estimasi parameter dilakukan dengan meminimumkan jumlah kuadrat *error* yang diberi pembobot dengan mengasumsikan  $\mathbf{W}(u_i, v_i) = \mathbf{W}$  dari Persamaan (2.10) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\boldsymbol{\varepsilon}^T \mathbf{W} \boldsymbol{\varepsilon} &= (\mathbf{Y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T \mathbf{W} (\mathbf{Y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \\
&= (\mathbf{Y}^T - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T) \mathbf{W} (\mathbf{Y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \\
&= \mathbf{Y}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} - \mathbf{Y}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} - \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta}
\end{aligned} \tag{2.22}$$

$\mathbf{Y}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} = \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{Y}$  karena hasil perkalian matriksnya berelemen sama:

$$\boldsymbol{\varepsilon}^T \mathbf{W} \boldsymbol{\varepsilon} = \mathbf{Y}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} - 2\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} \tag{2.23}$$

Selanjutnya diperoleh estimasi parameter model GWR dengan mendiferensialkan Persamaan (2.23) terhadap  $\boldsymbol{\beta}^T$  sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
\frac{\partial (\boldsymbol{\varepsilon}^T \mathbf{W} \boldsymbol{\varepsilon})}{\partial \boldsymbol{\beta}^T} &= 0 \\
\frac{\partial (\mathbf{Y}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} - 2\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}^T} &= 0 \\
0 - 2\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} + \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{W} (\mathbf{X}^T \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X})^T &= 0 \\
-2\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} + \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{W} (\mathbf{X}^T \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X})^T &= 0 \\
-2\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} + \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} &= 0 \\
-2\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} + 2\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} &= 0 \\
2\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} &= 2\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} \\
\boldsymbol{\beta} &= (\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{Y} \\
\hat{\boldsymbol{\beta}} &= (\mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{Y}
\end{aligned} \tag{2.24}$$

Jadi estimasi parameter untuk setiap lokasi pengamatan yang berjumlah  $i$  pada

model GWR dalam bentuk matriks adalah sebagai berikut:

$$\hat{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0(u_1, v_1) & \cdots & \beta_p(u_1, v_1) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_0(u_i, v_i) & \cdots & \beta_p(u_i, v_i) \end{bmatrix} \quad (2.25)$$

## 2.9. Uji Hipotesis Model

Uji hipotesis model GWR terdiri dari dua bagian yang meliputi uji kesesuaian model dan uji signifikansi parameter model.

### 2.9.1. Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model GWR berguna untuk mengevaluasi sejauh mana model GWR cocok atau tidak cocok untuk data spasial yang dianalisis uji dilakukan secara simultan dari model GWR guna mendeteksi perbedaan signifikan keseluruhan model regresi linear berganda dan model GWR, hipotesis uji sebagai berikut:

$H_0: \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k, k = 1, 2, \dots, p$  artinya tidak ada pengaruh faktor geografis pada model.

$H_1$ : paling sedikit ada satu  $\beta_k(u_i, v_i) \neq 0$  artinya ada pengaruh faktor geografis pada model (Sartika, 2020). Statistik uji kesesuaian model sebagai berikut:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{SSE(H_0)/df_1}{SSE(H_1)/df_2} \quad (2.26)$$

Dimana:

$$SSE(H_0) = \mathbf{Y}^T (\mathbf{I} - \mathbf{H}) \mathbf{Y}$$

$$\mathbf{H} = \mathbf{X} (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T$$

$$SSE(H_1) = \mathbf{Y}^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \mathbf{Y}$$

$$df_1 = n - p - 1$$

$$df_2 = (n - 2 \operatorname{trace}(\mathbf{S}) + \operatorname{trace}(\mathbf{S}^T \mathbf{S}))$$

$$\mathbf{S} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}_1^T (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \\ \vdots \\ \mathbf{X}_n^T (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \end{bmatrix}$$

Matriks  $\mathbf{S}$  adalah proyeksi nilai  $Y$  sebagai  $\hat{Y}$  di wilayah pengamatan ke- $i$  untuk model GWR (Suciptawati et al., 2023). Kriteria pengujian uji F secara serentak  $H_0$  akan ditolak apabila  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$  dan  $H_0$  akan diterima jika  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  (Safitri Pratiwi and Ayuninggih, 2023).

### 2.9.2. Uji Parameter Model

Uji parameter model menggunakan uji  $t$  bertujuan untuk mengetahui parameter yang berpengaruh signifikan secara parsial. Hipotesis uji parameter model menggunakan uji  $t$  sebagai berikut:

$H_0: \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k, k = 1, 2, \dots, p$  artinya tidak ada pengaruh signifikan pada model.

$H_1: \text{paling sedikit ada satu } \beta_k(u_i, v_i) \neq 0$  artinya ada pengaruh signifikan pada model.

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i)}{SE(\hat{\beta}_k(u_i, v_i))} \quad (2.27)$$

Dimana:

$$SE \left( \hat{\beta}_k (u_i, v_i) \right) = \sqrt{\text{Var} \left( \hat{\beta}_k (u_i, v_i) \right)} = \sqrt{\mathbf{C} \mathbf{C}^T \sigma^2}$$

$$\mathbf{C} = (\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{df_2}$$

Kriteria pengujian uji t secara parsial  $H_0$  akan ditolak apabila  $|t_{\text{hitung}}| > t_{\text{tabel}}$  (Safitri Pratiwi and Ayuningsih, 2023).

## 2.10. Pemilihan Model Terbaik

### 2.10.1. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi bertujuan untuk mengukur besarnya variasi data pengamatan pada model dapat dijelaskan oleh variabel prediktor. Nilai  $R^2$  selalu berada dalam rentang 0 hingga 1. Dimana jika nilai  $R^2$  makin mendekati 1, maka variabel prediktor memiliki pengaruh yang kuat terhadap variabel respon dalam model regresi. Ini berarti bahwa semakin dekat nilai  $R^2$  dengan 1, semakin besar proporsi variasi data yang bisa ditafsirkan oleh variabel prediktor dalam model regresi. Sebaliknya, jika nilai  $R^2$  semakin mendekati 0, maka variabel prediktor memiliki pengaruh yang sangat terbatas terhadap variabel respon dalam model regresi. Ini berarti bahwa semakin dekat nilai  $R^2$  dengan 0, semakin kecil proporsi variasi data yang bisa ditafsirkan oleh variabel prediktor dalam model regresi. (Lutfiani et al., 2019). Koefisien determinasi dapat dituliskan sebagai berikut (Gouda and El-Hoshy, 2020):

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} \quad (2.28)$$

Dimana:

$$SSR = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$$

$$SST = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$$

Keterangan:

- $\hat{Y}_i$  = Nilai prediksi pengamatan ke-*i*
- $Y_i$  = Nilai data aktual pengamatan ke-*i*
- $\bar{Y}$  = Rata-rata variabel respon

### 2.10.2. Akaike Information Criterion (AIC)

AIC merupakan kriteria dalam pemilihan model untuk menentukan model yang paling baik dengan membandingkan nilai dari model yang berbeda. Model yang baik dalam memprediksi data dilihat dari nilai AIC yang semakin rendah. AIC mempertimbangkan kedua kemampuan prediktif model dan kompleksitasnya. Model yang lebih baik secara prediktif dan lebih sederhana cenderung menghasilkan nilai AIC yang lebih rendah. Oleh karena itu, model dengan nilai AIC paling rendah dapat memprediksi data dengan baik dan dipilih sebagai model terbaik. Perhitungan nilai AIC dilakukan dengan rumus sebagai berikut (Yuzbasi and Gorur, 2021):

$$AIC = 2n \ln \sigma + n \ln 2\pi + n \left[ \frac{n + \text{trace}(\mathbf{S})}{n - 2 - \text{trace}(\mathbf{S})} \right] \quad (2.29)$$

Keterangan:

- $\sigma$  = Standar deviasi dari estimasi residual
- $\mathbf{S}$  = 
$$\begin{bmatrix} \mathbf{X}_1^T (\mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \\ \vdots \\ \mathbf{X}_n^T (\mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \end{bmatrix}$$

## 2.11. Integrasi Keilmuan

Kemiskinan yang terjadi di dunia khususnya di Indonesia bukan merupakan persoalan yang baru. Sedari dulu hingga saat ini kemiskinan masih menjadi perhatian khusus pada berbagai macam kalangan. Kemiskinan dapat digolongkan menjadi fakir dan miskin. Fakir atau faqir berasal dari kata faqrūn yang memiliki arti patah tulang punggungnya. Menurut para ulama fakir didefinisikan sebagai orang-orang yang tidak bisa mencukupi kebutuhan hidup yang menjadi kebutuhan sehari-harinya dikarenakan tidak memiliki harta serta pekerjaan yang layak. Sedangkan miskin berasal dari isim masdar yakni kata sakana, yaskunu, sukun, maskanah, miskin yang memiliki arti berhenti atau diam. Miskin didefinisikan sebagai orang-orang yang tidak dapat memenuhi sebagian kebutuhan hidupnya namun orang tersebut memiliki harta dan pekerjaan (Sanusi, 2021).

Istilah kata "miskin" digunakan sebagai diki secara umum di Indonesia, menurut BPS kemiskinan diukur dengan melakukan pendekatan yang lebih luas terhadap beberapa aspek yang meliputi sosial dan ekonomi. BPS tidak membedakan secara khusus antara fakir dan miskin, hal ini juga dapat dilihat dari pasal 34 ayat 1 yang ada pada UUD 1945 dimana Indonesia tidak membedakan kedudukan antara fakir dan miskin karena Indonesia telah lama memberikan perhatian khusus pada fakir miskin.

Di dalam Islam, menurut mazhab Syafi'i dan Hambali kedudukan orang fakir lebih rendah daripada kedudukan orang miskin. Argumentasi tersebut dijelaskan dengan pernyataan bahwa beberapa ayat dalam Al-Qur'an menjelaskan tentang fakir dan miskin yang berdampingan. Allah Swt menyebutkan kata fakir terlebih dahulu sebelum kata miskin seperti halnya surah At-taubah ayat 60 berikut:

إِنَّمَا الْصَّدَقَتُ لِلْفُقَرَاءِ وَمَسْكِينِ وَعَمَلِيهَا وَمُؤْلَفَةُ قُلُوبُهُمْ وَفِي الْرِّقَابِ وَغَرِيبِينَ وَفِي سَبِيلِ  
اللَّهِ وَنِ آسَبِيلِ فَرِيضَةٌ مِّنْ آللَّهِ وَلَهُ عَلِيمٌ حَكِيمٌ

*"Sesungguhnya sedekah bagi orang fakir dan miskin dan amil dan orang yang dilunakkan hatinya dan budak dan orang yang punya hutang dan orang yang berjihad dijalan Allah dan*

*orang yang melakukan perjalanan sebagai kewajiban dari Allah dan Allah maha mengetahui lagi maha bijaksana". (Q.S At-Taubah: 60)*

Selanjutnya dijelaskan dengan pernyataan bahwa orang miskin masih memiliki perahu untuk bekerja berdasarkan surah Al-Kahfi ayat 79:

أَمَّا السَّفِينَةُ فَكَانَتْ لِسَكِينَ يَعْمَلُونَ فِي الْبَحْرِ فَأَرْدَثُتْ أَنْ أَعْيَهَا وَكَانَ وَرَاءَهُمْ مَلِكٌ يَأْخُذُ كُلَّ  
سَفِينَةٍ غَصْبًا

*"Adapun perahu itu adalah milik orang miskin yang bekerja di laut; aku bermaksud merusaknya, karena di hadapan mereka ada seorang raja yang akan merampas setiap perahu". (Q.S Al-Kahfi: 79)*

Kemiskinan bisa disebabkan beberapa faktor diantaranya pengangguran. Banyak sumber daya manusia yang tidak ingin berusaha untuk mencukupi kebutuhan hidupnya padahal Allah Swt telah memerintahkan manusia untuk giat berusaha dan bekerja karena segala urusan yang berkaitan untuk memenuhi kebutuhan dan mengubah nasib seseorang agar menjadi lebih baik lagi hanya dapat dilakukan oleh dirinya sendiri sebagaimana yang termaktub dalam al-Qur'an surah Ar-Ra'd ayat 11.

لَهُ مُعَقَّبٌ مَّنْ بَيْنِ يَدَيهِ وَمِنْ حَلْفِهِ يَحْفَظُوهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى  
يُغَيِّرُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَ لَهُ وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَالِ

*"Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia". (Q.S Ar-Ra'ad: 11)*

Dalam ayat tersebut dijelaskan bahwa Allah memerintahkan malaikat untuk menjaga dan mengikuti manusia. Serta manusia diharuskan untuk berusaha sehingga dapat

mengubah nasib atas keadaan yang dialami, Meskipun Allah memegang kendali atas segala sesuatu dalam kehidupan, namun manusia juga memiliki peran aktif dalam mengubah nasibnya sendiri dengan usaha dan upaya yang sungguh-sunggu serta berdoa kepada Allah untuk meminta pertolongan dan bimbingan-Nya. Berkaitan dengan definisi miskin diriwayatkan dalam hadis berikut:

حَدَّثَنَا إِسْمَاعِيلُ بْنُ عَبْدِ اللَّهِ قَالَ حَدَّثَنِي مَالِكٌ عَنْ أَبِي الرَّنَادِ عَنْ الْأَعْرَجِ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ لَيْسَ الْمُسْكِينُ الَّذِي يَظْفُرُ عَلَى النَّاسِ تَرَدُّهُ الْقُمَّةُ وَالْقُمَّاتُ وَالثَّمَرَاتُ وَلَكِنَّ الْمُسْكِينَ الَّذِي لَا يَجِدُ غِنَّى يُغْنِيهِ وَلَا يُفْطِنُ بِهِ فَيَقْصِدُهُ عَلَيْهِ وَلَا يَقُولُ فَيَسَّالُ النَّاسَ

Artinya : "Telah menceritakan kepada kami Isma'il bin 'Abdullah berkata, telah menceritakan kepada saya Malik dari Abu Az Zanad dari Al A'raj dari Abu Hurairah radlillahu 'anhu bahwa Rasulullah Shallallahu'alaihiwasallam bersabda: Bukanlah disebut miskin orang berkeliling meminta-minta kepada manusia dan bisa diatasi dengan satu atau dua suap makanan atau satu dua butir kurma. Akan tetapi yang disebut miskin adalah orang yang tidak mendapatkan seseorang yang bisa memenuhi kecukupannya, atau yang kondisinya tidak diketahui orang sehingga siapa tahu ada yang memberinya shadaqah atau orang yang tidak meminta-minta kepada manusia". (H.R. Al-Bukhari: 1385)

Hadir di atas menjelaskan bahwa orang miskin bukanlah orang yang meminta-minta dan menggantungkan hidupnya kepada orang lain. Oleh karena itu di dalam Islam dianjurkan untuk berusaha dan bekerja terkecuali dengan alasan syar'i yang mentoleransi tiga golongan orang boleh meminta-minta, dijelaskan pada hadis berikut:

يَا قَيْصِرَةُ إِنَّ الْمَسْأَلَةَ لَا تَحْلِلُ إِلَّا لَأَحَدِ ثَلَاثَةِ رَجُلٍ تَحْمَلُ حَمَالَةً حَفَّتَ لَهُ الْمَسْأَلَةُ حَتَّى يُصِيبَهَا ثُمَّ تُمْسِكُ وَرَجُلٌ أَصَابَتْهُ جَائِحَةً اجْتَاهَتْ مَاهَةً حَفَّتَ لَهُ الْمَسْأَلَةُ حَتَّى يُصِيبَ قِوَاماً مِنْ عَيْشٍ أَوْ قَالَ سَدَادًا مِنْ عَيْشٍ وَرَجُلٌ أَصَابَتْهُ فَاقَةً حَتَّى يَقُولَ ثَلَاثَةً مِنْ ذُوِي الْحِجَاجِ مِنْ قَوْمِهِ لَقَدْ

أَصَابَتْ فُلَانًا فَاقَةً فَلَمْ تَكُنْ لَهُ الْمُسَأَّلَةُ حَتَّىٰ يُصِيبَ قِوَاماً مِنْ عَيْشٍ أَوْ قَالَ سِدَادًا مِنْ عَيْشٍ فَإِنَّ سِوَاهُنَّ مِنَ الْمُسَأَّلَةِ يَا قَبِيْصَةً سُجْنًا يَأْكُلُهَا صَاحِبُهَا سُجْنًا

*"Wahai Qabisah, sesungguhnya meminta-minta itu tidak halal kecuali untuk tiga orang:*

*(1) seseorang yang menanggung hutang orang lain, ia boleh meminta-minta sampai ia melunasinya, (2) seseorang yang ditimpa musibah yang menghabiskan hartanya, ia boleh meminta-minta sampai ia mendapatkan sandaran hidup, dan (3) seseorang yang ditimpa kesengsaraan hidup sehingga ada tiga orang yang berakal dari kaumnya berkata, ‘Si fulan benar-benar telah tertimpa kesengsaraan’, maka boleh baginya meminta-minta sampai mendapatkan sandaran hidup. Meminta-minta selain ketiga hal itu, wahai Qabisah adalah haram dan orang yang memakannya berarti memakan harta yang haram”.* (H.R Muslim)

Tiga golongan yang ditoleransi meminta-minta, golongan pertama yakni golongan orang yang menanggung hutang orang lain hingga melunasi hutang tersebut. Golongan kedua yakni orang yang menghabiskan hartanya karena tertimpa musibah hingga memperoleh sandaran hidup. Golongan ketiga yakni orang yang hidupnya sengsara hingga ia memperoleh sandaran hidup, dan jika ada seorang yang meminta-minta selain pada 3 alasan tersebut maka dhukumi haram. Oleh karena itu hal-hal yang mengarah pada hal yang haram sebaiknya harus dihindari karena dapat merugikan dan dapat menimbulkan keburukan. Sebagaimana dalam kaidah fikih berikut:

**مَا حَرَّمَ اسْتَعْمَالُهُ حَرَّمَ اتَّخَادُهُ**

*"Apa yang diharamkan menggunakannya, diharamkan pula memperolehnya".*

Sesuai dengan kaidah tersebut, segala sesuatu yang dilarang atau diharamkan untuk digunakan, diharamkan pula untuk diperoleh atau dimiliki. Kaidah ini juga menegaskan bahwa tidak hanya perbuatan itu sendiri yang diharamkan, akan tetapi juga mencakup proses dalam memperoleh atau memiliki hal-hal yang dilarang tersebut. Agar tidak terjerumus pada hal yang haram, sebaiknya harus dihindari dan jangan sekalipun mencarinya dan memperolehnya.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini tergolong dalam penelitian kuantitatif. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang melibatkan analisa statistik (deduktif). Data yang diterapkan pada penelitian ini yakni data numerik yang diolah untuk mencapai hasil yang selaras dengan tujuan dilakukannya penelitian ini.

#### **3.2. Sumber Data**

Data pada penelitian ini menggunakan data sekunder dengan variabel- variabel yang didapatkan dari situs resmi Badan Pusat Statistik. Variabel- variabel yang dilibatkan meliputi jumlah penduduk miskin, tingkat pengangguran terbuka, upah minimum provinsi, angka melek huruf, rata-rata lama sekolah, pengeluaran per-kapita yang disesuaikan, banyaknya rumah tangga yang memiliki fasilitas jamban, dan angka partisipasi kasar pada tiap provinsi di Indonesia tahun 2022 serta terdapat garis lintang dan garis bujur untuk mengidentifikasi variasi geografis yang mungkin ada dalam hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Variabel yang diterapkan dalam penelitian ini ditunjukkan dalam Tabel (3.1).

**Tabel 3.1 Variabel Penelitian**

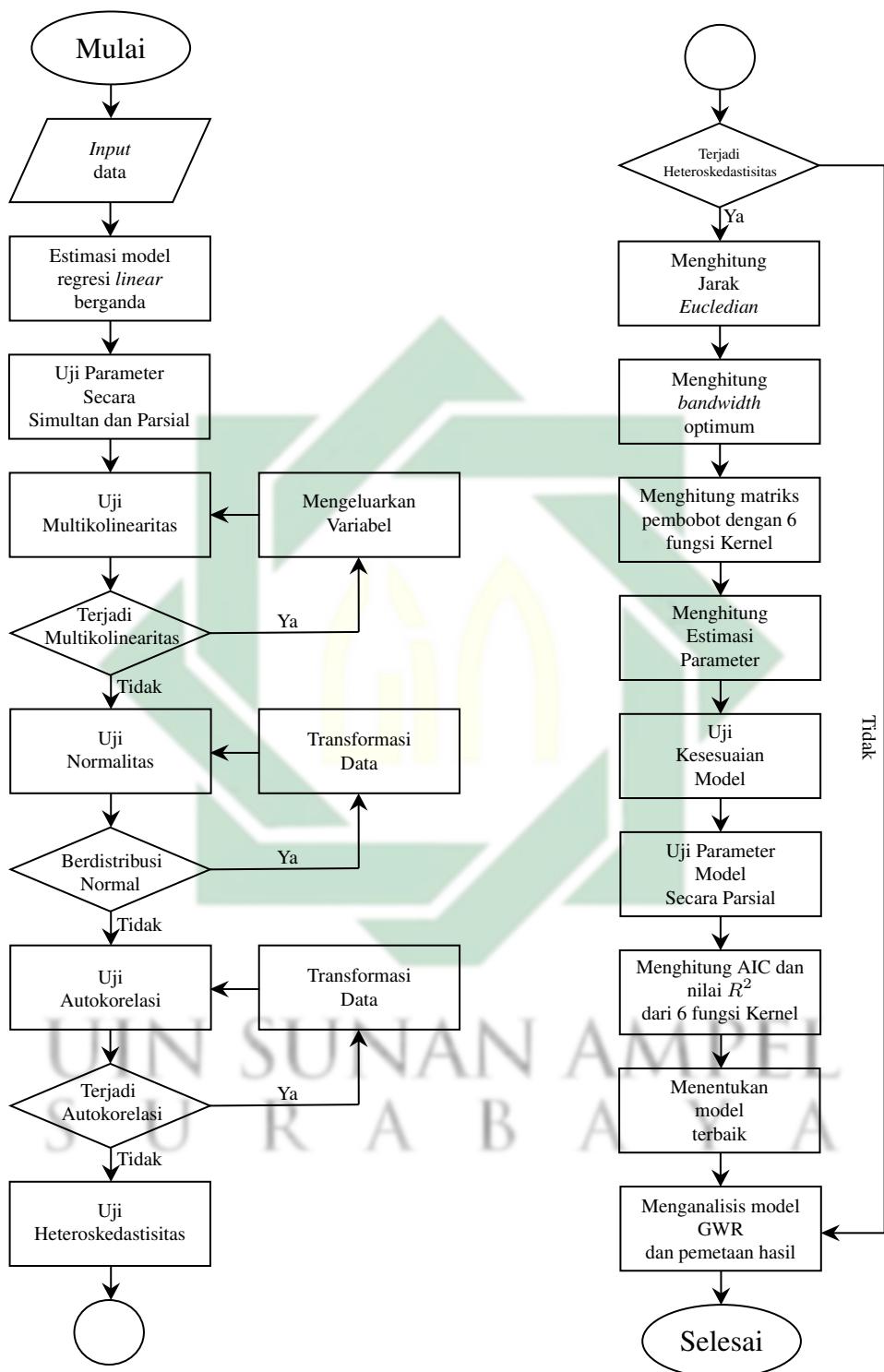
<b>Variabel</b>	<b>Keterangan</b>
$Y$	Jumlah Penduduk Miskin (JPM)
$X_1$	Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT)
$X_2$	Angka Melek Huruf (AMH)
$X_3$	Pengeluaran per-Kapita yang Disesuaikan (PKYD)
$X_4$	Rata-rata Lama Sekolah (RLS)
$X_5$	Jumlah rumah tangga yang Menggunakan Jamban (Jamban)
$X_6$	Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi (APK)
$X_7$	Upah Minimum Provinsi (UMP)

Data yang digunakan dalam penilitian ini disajikan dalam tabel pada lampiran A.

### **3.3. Teknik Analisis Data**

Proses mengenai metode yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram alir (*flowchart*) pada Gambar (3.1).

**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Berdasarkan diagram alir pada Gambar (3.1), berikut tahapan analisis yang

dilaksanakan pada penelitian ini.

1. Melakukan analisis deskriptif pada data untuk mengetahui gambaran umum data.
2. Melakukan standarisasi pada data menggunakan Persamaan (2.1) untuk menyamakan tiap variabel, karena variabel-variabel data memiliki satuan yang berbeda.
3. Menghitung estimasi parameter regresi linear berganda dan mendapatkan model regresi linear berganda seperti pada Persamaan (2.2)
4. Menguji parameter secara simultan menggunakan uji  $F$  berdasarkan Persamaan (2.4) dan melakukan uji parameter secara parsial untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel prediktor terhadap variabel respon menggunakan uji  $t$  berdasarkan Persamaan (2.5).
5. Melakukan uji asumsi klasik dengan melakukan uji multikolinearitas sesuai dengan persamaan (2.6). Jika terdapat variabel yang mengalami multikolinearitas maka variabel tersebut akan dikeluarkan atau dihilangkan, jika tidak terjadi multikolinearitas maka uji akan dilanjutkan.
6. Melakukan uji normalitas pada data untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak sesuai dengan Persamaan (2.7). Jika data tidak berdistribusi normal maka akan dilakukan transformasi pada data. Jika data berdistribusi normal maka akan uji asumsi klasik akan dilanjutkan.
7. Melakukan uji autokorelasi berdasarkan Persamaan (2.8). Jika terjadi autokorelasi maka akan dilakukan transformasi pada data, dan jika tidak terjadi autokorelasi maka akan dilanjutkan pada uji berikutnya.
8. Melakukan uji heteroskedastisitas pada data berdasarkan Persamaan (2.9), hal ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh spasial (geografis). Jika terjadi heteroskedastisitas maka analisis akan dilanjutkan, jika tidak maka cukup sampai pada regresi linear berganda saja.

9. Melakukan analisis *Geographically Weighted Regression* dengan menghitung jarak antar lokasi pengamatan (*euclidean*) berdasarkan Persamaan (2.20).
10. Menentukan *bandwidth* optimum dengan menghitung dan memilih nilai CV minimum berdasarkan Persamaan (2.13).
11. Menghitung matriks pembobot dengan 6 fungsi kernel yang berbeda yaitu *fixed gaussian*, *adaptive gaussian*, *fixed bisquare*, *adaptive bisquare*, *fixed tricube*, dan *adaptive tricube* berturut-turut berdasarkan Persamaan (2.14), (2.15), (2.16), (2.17), (2.18), dan (2.19).
12. Menghitung estimasi parameter model GWR menggunakan metode WLS (*Weighted Least Square*) berdasarkan Persamaan (2.24).
13. Melakukan uji kesesuaian model dengan menggunakan uji F berdasarkan Persamaan (2.26). Uji dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara model GWR dan model regresi linear berganda.
14. Melakukan uji parameter secara parsial menggunakan uji *t* dari estimasi parameter tiap wilayah berdasarkan Persamaan (2.27).
15. Menghitung nilai  $R^2$  menggunakan Persamaan (2.28) dan nilai AIC berdasarkan Persamaan (2.29) dengan enam pembobot yang berbeda dan membandingkannya.
16. Memilih model terbaik berdasarkan nilai  $R^2$  yang terbesar dan nilai AIC yang paling kecil.
17. Menganalisis model GWR dan memetakan penyebaran kasus kemiskinan di Indonesia.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Statistik Deskriptif**

Dilakukan analisis statistik deskriptif untuk melihat gambaran umum dari data. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang didapatkan dari situs resmi Badan Pusat Statistik. Variabel yang digunakan sebanyak 8 variabel pada 34 provinsi di Indonesia. Adapun data disajikan dalam Lampiran A. Berikut analisis statistik deskriptif data dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Ringkasan Data**

	<b>JPM</b>	<b>TPT</b>	<b>AMH</b>	<b>PKYD</b>	<b>RLS</b>	<b>Jamban</b>	<b>APK</b>	<b>UMP</b>
Minimum	50,58	2,34	92,04	7146	7,020	40,34	92,18	1812935
Kuartil 1	202,80	4	99,85	9699	8,088	77,43	113,92	2435868
Median	350,17	4,685	99,91	1990	8,835	81,67	119,12	2688852
Mean	775,39	4,966	99,63	11080	8,839	81	119,16	2725825
Kuartil 3	826,86	6,048	99,93	11858	9,36	84,93	124,69	3041812
Maksimum	4236,51	8,31	99,97	18927	11,31	96,210	96,21	4641854

Berdasarkan Tabel 4.1 jumlah penduduk miskin pada tiap provinsi di Indonesia memiliki rata-rata sebesar 775,39 ribu jiwa, dimana jumlah penduduk miskin paling banyak sejumlah 4236,51 ribu jiwa pada provinsi Jawa Timur, sedangkan penduduk miskin paling sedikit sejumlah 50,58 ribu jiwa pada provinsi Kalimantan Utara.

Tingkat pengangguran terbuka masing-masing provinsi memiliki rata-rata sebesar 4,966 persen. terdapat 12 provinsi dengan tingkat pengangguran terbuka yang berada diatas

rata-rata, sedangkan 22 provinsi lainnya berada dibawah rata-rata. Provinsi dengan tingkat pengangguran terbuka tinggi adalah provinsi Jawa Barat sebesar 8,3 persen, dan provinsi dengan tingkat pengangguran terbuka yang paling rendah adalah Sulawesi Barat sebesar 2,34 persen.

Angka melek huruf memiliki rata-rata sebesar 99,63 persen. Terdapat 32 provinsi dengan angka melek huruf berada diatas nilai rata-rata, sedangkan 2 provinsi lainnya masih berada dibawah rata-rata. Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi dengan angka melek huruf tertinggi yaitu sebesar 99,97 persen. Sedangkan provinsi Papua menjadi provinsi dengan angka melek huruf paling rendah yaitu sebesar 92,04 persen.

Pengeluaran perkapita yang disesuaikan menunjukkan rata-rata sebesar 11080 ribu rupiah. Terdapat 17 provinsi yang memiliki pengeluaran perkapita yang disesuaikan diatas rata-rata dan 17 provinsi dengan pengeluaran perkapita yang disesuaikan dibawah rata-rata. pengeluaran paling sedikit adalah provinsi Papua dengan nominal 7146 dan pengeluaran paling banyak adalah provinsi DKI Jakarta sebesar 18927 ribu rupiah.

Rata-rata lama sekolah pada masing-masing provinsi menunjukkan rata - rata sebesar 8,839 persen. Provinsi dengan rata-rata lama sekolah tertinggi sebesar 11,31 persen adalah provinsi DKI Jakarta, sedangkan provinsi dengan rata-rata lama sekolah terendah sebesar 7,02 persen adalah Papua.

Jumlah penduduk yang memiliki akses terhadap sanitasi layak atau jamban di Indonesia memiliki rata-rata 81 persen. Terdapat 16 provinsi yang berada dibawah rata-rata dan 18 provinsi lainnya berada diatas rata-rata kepemilikan jamban di Indonesia. Provinsi dengan kepemilikan jamban tertinggi di Indonesia adalah provinsi DI Yogyakarta sebesar 96,21 persen, sedangkan provinsi dengan kepemilikan jamban paling rendah adalah provinsi Papua sebesar 40,34 persen.

Angka partisipasi kasar tingkat perguruan tinggi di Indonesia memiliki rata-rata sebesar 119,16 persen. Sejumlah 16 provinsi berada diatas rata-rata dan 18 provinsi berada dibawah rata-rata angka partisipasi kasar tingkat perguruan tinggi. Provinsi dengan APK

tingkat perguruan tinggi tertinggi adalah Kalimantan Barat dengan nilai 147,29 persen, sedangkan provinsi yang terendah adalah Nusa Tenggara Barat dengan nilai 92,18 persen.

#### 4.2. Analisis Regresi Linear Berganda

Tahapan setelah analisis deskriptif yaitu analisis regresi linear yang bertujuan untuk mengetahui variabel-variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap kemiskinan di Indonesia. Metode yang digunakan dalam tahapan analisis regresi linear berganda adalah *Ordinary Least Square* (OLS). Data yang digunakan dalam analisis merupakan data yang sudah distandarisasi, dapat dilihat dalam Lampiran A. Berikut merupakan estimasi parameter regresi linear berganda.

$$X^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \cdots & 1 \\ 0,75228373 & 0,74603461 & 0,82102405 & \cdots & -1,33492224 \\ 0,23187674 & 0,21704361 & 0,17996078 & \cdots & -5,62721001 \\ -0,4969711 & -0,10306492 & 0,02245095 & \cdots & -1,75079452 \\ 0,65101689 & 0,9435443 & 0,36932382 & \cdots & -1,97089548 \\ -0,35943694 & 0,13315819 & -1,19848385 & \cdots & -4,15507665 \\ 0,15216561 & -0,35444595 & 1,20753468 & \cdots & -0,31143987 \\ 0,76802821 & -0,33504048 & -0,37176639 & \cdots & 1,45737011 \end{bmatrix}_{8 \times 34}$$

$$X^T X = \begin{bmatrix} 34 & -1e^{-8} & \cdots & 1,00e^{-8} \\ -1e^{-8} & 33,00000002 & \cdots & 3,892717918 \\ 8,88e^{-16} & 9,220762619 & \cdots & -8,183877356 \\ 2,22e^{-15} & 14,2590929 & \cdots & 9,065583968 \\ -2,22045e^{-16} & 18,2215424 & \cdots & 11,09639026 \\ -0,15304791 & 6,599454492 & \cdots & -1,522256398 \\ -1,00e^{-8} & 0,39807343 & \cdots & 6,166350688 \\ -1,00e^{-8} & 3,892717918 & \cdots & 33,00000005 \end{bmatrix}_{8 \times 8}$$

$$(X^T X)^{-1} = \begin{bmatrix} 0,029414675 & 0,000144995 & \cdots & 1,10469e^{-5} \\ 0,000144995 & 0,053705909 & \cdots & 0,007554148 \\ -0,000394707 & -0,017872788 & \cdots & 0,025581886 \\ -0,000297533 & -0,025325024 & \cdots & -0,018189193 \\ -6,75147e^{-5} & -0,026696019 & \cdots & -0,024057865 \\ 0,000646553 & 0,032211118 & \cdots & 0,0024541 \\ 4,40281e^{-5} & -0,004827554 & \cdots & -0,01759638 \\ 1,10469e^{-5} & 0,007554148 & \cdots & 0,052243794 \end{bmatrix}_{8 \times 8}$$

$$X^T Y = \begin{bmatrix} 6e^{-9} \\ 9,410820593 \\ -0,215229885 \\ 0,512416509 \\ -8,365176126 \\ -3,463321041 \\ -4,991824409 \\ -16,25423483 \\ -0,000777 \\ 0,509357 \\ -0,090119 \\ 0,329035 \\ -0,444586 \\ -0,172561 \\ -0,061604 \\ -0,512332 \end{bmatrix}$$

$$(X^T X)^{-1} X^T Y = \begin{bmatrix} -0,000777 \\ 0,509357 \\ -0,090119 \\ 0,329035 \\ -0,444586 \\ -0,172561 \\ -0,061604 \\ -0,512332 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka diperoleh model regresi linear sebagai berikut:

$$Y = -0,000777 + 0,509357X_1 + -0,090119X_2 + 0,329035X_3 +$$

$$-0,444586X_4 + -0,172561X_5 + -0,061604X_6 + -0,512332X_7$$

Berdasarkan model diatas, jika tingkat pengangguran terbuka ( $X_1$ ) meningkat 10 satuan maka jumlah penduduk miskin juga akan meningkat sebesar 5 satuan, apabila angka melek huruf ( $X_2$ ) menurun sebanyak 100 satuan maka jumlah penduduk miskin mengalami penurunan sebesar 9,0110 satuan, jika pengeluaran per-kapita yang disesuaikan ( $X_3$ ) meningkat 10 satuan akan mengalami peningkatan pula pada jumlah penduduk miskin sebesar 3,29035 satuan, apabila rata-rata lama seolah ( $X_4$ ) menurun 10 satuan, maka jumlah penduduk miskin akan menurun sebesar 4,44586 satuan. Kemudian jika jumlah penduduk yang memiliki jamban ( $X_5$ ) menurun sebesar 10 satuan, maka jumlah penduduk miskin juga mengalami enurunan sebesar 1,72561 satuan. Apabila angka partisipasi kasar ( $X_6$ ) menurun sebesar 100 satuan, maka jumlah penduduk miskin mengalami penurunan sebesar 6,1604 satuan, dan jika upahminimum provinsi ( $X_7$ ) menurun 10 satuan, jumlah penduduk miskin akan mengalami penurunan sebesar 5,12332 satuan. Tahapan selanjutnya akan dilakukan uji simultan menggunakan uji F, uji parsial menggunakan uji t, dan uji asumsi klasik.

#### **4.2.1. Uji F Simultan**

Uji signifikansi parameter secara simultan menggunakan uji F yang digunakan untuk mengetahui apakah seluruh variabel independen berpengaruh signifikan secara bersama terhadap variabel dependen. Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 4.2 berikut:

**Tabel 4.2 Uji F Simultan**

Model	Nilai
$F_{Hitung}$	4,395
$p-value$	0,002465
$R^2$	54,2%
$Adjusted - R^2$	41,87%

Tabel 4.2 menunjukkan nilai  $F_{Hitung}$  seluruh variabel secara bersama-sama sebesar 4,395 dan nilai  $p-value$  sebesar 0,002465. Dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ ,  $n = 34$ ,  $p = 7$  diperoleh nilai  $F_{Tabel} = F_{0,05;7,26} = 2,388314$ . Oleh karena pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai  $F_{Hitung} = 4,395 > F_{Tabel} = 2,388314$  dan  $p-value = 0,002465 < \alpha = 0,05$ , maka dapat diambil keputusan tolak  $H_0$  artinya terdapat variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen secara keseluruhan. Koefisien determinasi yang dihasilkan sebesar 54,2% yang menunjukkan kemampuan variabel independen dapat menjelaskan sebesar 54,2% varians terhadap kemiskinan di Indonesia dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak disebutkan dalam model.

#### 4.2.2. Uji t Parsial

Uji parameter secara parsial menggunakan uji t dilakukan agar dapat mengetahui variabel-variabel independen mana saja yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ ,  $n = 34$ ,  $p = 7$  diperoleh nilai  $t_{tabel} - t_{\frac{\alpha}{2},df} = t_{0,025;26} = 1,705618$ . Dapat dihitung nilai  $t_{hitung}$  dari tiap variabel independen sesuai Persamaan (2.5) sebagai berikut:

$$t_{hitung}(X_1) = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} = \frac{0,51}{1,77} = 2,8$$

Oleh karena  $|t_{hitung}| > t_{tabel}$  maka dapat dikatakan variabel  $X_1$  berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Dan seterusnya hingga  $X_7$

**Tabel 4.3 Uji t Parsial**

<b>Model</b>	<b><i>t</i><sub>hitung</sub></b>	<b>p-value</b>	<b>Keputusan</b>	<b>Kesimpulan</b>
TPT ( $X_1$ )	2, 89	0, 00751	Tolak $H_0$	Signifikan
AMH ( $X_2$ )	-0, 410	0, 685	Terima $H_0$	Tidak signifikan
PKYD ( $X_3$ )	1, 405	0, 17173	Terima $H_0$	Tidak signifikan
RLS ( $X_4$ )	-2, 206	0, 03639	Tolak $H_0$	Signifikan
Jamban ( $X_5$ )	-0, 523	0, 60533	Terima $H_0$	Tidak signifikan
APK ( $X_6$ )	-0, 398	0, 69386	Terima $H_0$	Tidak signifikan
UMP ( $X_7$ )	-2, 929	0, 007	Tolak $H_0$	Signifikan

Hasil uji parsial dalam Tabel 4.3 menunjukkan bahwa variabel  $X_1$  (tingkat pengangguran terbuka),  $X_4$  (rata-rata lama sekolah), dan  $X_7$  (upah minimum provinsi) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen (jumlah penduduk miskin). Sedangkan variabel  $X_2$  (angka melek huruf),  $X_3$  (pengeluaran per-kapita yang disesuaikan),  $X_5$  (jumlah penduduk yang memiliki jamban), dan  $X_6$  (angka partisipasi kasar) secara pengujian tidak signifikan terhadap variabel dependen (jumlah penduduk miskin), namun variabel tersebut tetap dipertahankan dengan dugaan adanya kemungkinan variabel tersebut tidak berpengaruh secara global melainkan dapat berpengaruh secara lokal.

#### 4.2.3. Uji Asumsi Klasik

##### a. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan mendekripsi hubungan linear atau korelasi beberapa variabel independen dalam model regresi. Pengujian multikolinearitas dilakukan dengan menentukan nilai VIF *Variance Inflation Factor* berdasarkan Persamaan (2.6). Dikatakan tidak terjadi multikolinearitas jika nilai VIF kurang dari 10. Berikut merupakan hasil nilai VIF dari uji multikolinearitas.

**Tabel 4.4 Uji Multikolinearitas**

<b>Variabel</b>	<b>Nilai VIF</b>
Tingkat Pengangguran Terbuka ( $X_1$ )	1, 781171
Angka Melek Huruf ( $X_2$ )	3, 511543
Pengeluaran Per-kapita yang Disesuaikan ( $X_3$ )	2, 979429
Rata-rata Lama Sekolah ( $X_4$ )	2, 322588
Jumlah Penduduk yang Memiliki Jamban ( $X_5$ )	4, 870278
Angka Partisipasi Kasar ( $X_6$ )	1, 315035
Upah Minimum Provinsi ( $X_7$ )	1, 722796

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui nilai VIF dari masing-masing variabel independen menghasilkan nilai VIF dibawah 10 yang berarti bahwa varibel-variabel yang digunakan tidak terjadi multikolinearitas.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan guna mengetahui residual berdistribusi normal atau tidak karena model yang baik adalah jika residualnya berdistribusi normal. Digunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk pengujian normalitas pada residual data dengan keputusan data berdistribusi normal apabila  $p\text{-value} > \alpha = 0,05$ . Hasil uji *Shapiro-Wilk* berdasarkan Persamaan (2.7) diperoleh nilai  $Shapiro-Wilk = 0,96693$  dan  $p\text{-value} = 0,3821$  yang artinya residual memenuhi distribusi normal.

c. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi digunakan untuk mendekripsi ada tidaknya ketergantungan atau pola dalam data. Digunakan uji *Durbin Watson* dalam deteksi autokorelasi dengan keputusan uji tidak terdapat autokorelasi apabila nilai  $DW > dL$ . Berdasarkan Persamaan (2.8) diperoleh nilai  $DW = 2,2019$ , dengan  $n = 34$ ,  $k = 7$ , dapat dilihat

pada tabel *Durbin-Watson* diperoleh nilai  $d_L = 1,0146$  dan  $d_U = 1,9785$ . Berdasarkan nilai yang didapatkan,  $DW = 2,2019 > d_L = 1,0146$  maka dapat dikatakan tidak terjadi autokorelasi.

#### d. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan guna mendeteksi adanya perbedaan atau persamaan varians dalam satu titik pengamatan dengan titik pengamatan lainnya. Metode yang digunakan dalam uji ini menggunakan *Breusch-Pagan* dengan kriteria uji heteroskedastisitas  $BP > \chi^2_{(0,05;7)} = 14,017$  dan  $p-value < \alpha = 0,05$ . Berdasarkan Persamaan (2.10) diperoleh nilai  $BP = 18,163$  dan  $p-value = 0,01125$ . Nilai tersebut menunjukkan bahwa model regresi mengalami heteroskedastisitas yang artinya terdapat perbedaan karakteristik atau varians antar data pengamatan yang menyebabkan model regresi dianggap kurang tepat. Maka dari itu, persoalan ini dapat diatasi dengan pendekatan titik menggunakan metode GWR (*Geographically Weighted Regression*).

### 4.3. Pemodelan GWR

Pada pemodelan regresi diketahui bahwa model memenuhi heteroskedastisitas yang menyebabkan model mengalami keragaman spasial. Oleh karena itu selanjutnya akan dilakukan pemodelan dengan mempertimbangkan aspek spasial menggunakan GWR (*Geographically Weighted Regression*).

#### 4.3.1. Perhitungan Jarak *Euclidean*

Langkah awal untuk memperoleh model GWR adalah dengan menghitung jarak *Euclidean* agar dapat menentukan nilai matriks pembobot. Jarak *Euclidean* dihitung menggunakan garis lintang dan garis bujur. Berdasarkan Persamaan (2.20) diperoleh jarak *Euclidean* yang berbentuk matriks berukuran  $34 \times 34$ .

$$\mathbf{d}_{ij} = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{21} & \cdots & d_{341} \\ d_{12} & d_{22} & \cdots & d_{342} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{134} & d_{234} & \cdots & d_{3434} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 3,804102294 & \cdots & 42,29208058 \\ 3,804102294 & 0 & \cdots & 39,06069318 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 42,29208058 & 39,06069318 & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

#### 4.3.2. Pemilihan *Bandwidth* dan Fungsi Pembobot Optimum

Langkah selanjutnya yakni memilih *bandwidth* optimum untuk menentukan fungsi pembobot terbaik. Dalam menentukan *bandwidth* optimum dilihat dari nilai CV (*Cross Validation*) terkecil, fungsi pembobot didapatkan dari enam fungsi kernel yang akan digunakan yaitu *fixed gaussian*, *adaptive gaussian*, *fixed bisquare*, *adaptive bisquare*, *fixed tricube*, dan *adaptive tricube*. Dari keenam fungsi kernel tersebut akan dibandingkan dan diperoleh fungsi pembobot terbaik berdasarkan nilai AIC dan  $R^2$ . Berikut ini merupakan hasil nilai AIC dan  $R^2$  masing-masing fungsi kernel.

**Tabel 4.5 Perbandingan Nilai AIC dan  $R^2$  Fungsi Kernel**

Fungsi Kernel	Nilai AIC	Nilai $R^2$
<i>Fixed Gaussian</i>	76,08058	56,93%
<i>Fixed Bisquare</i>	74,45027	62,08%
<i>Fixed Tricube</i>	76,28824	59,03%
<i>Adaptive Gaussian</i>	73,65554	61,24%
<i>Adaptive Bisquare</i>	<b>18,76868</b>	<b>94,79%</b>
<i>Adaptive Tricube</i>	30,13359	92,19%

Berdasarkan Tabel 4.5 untuk mengestimasi nilai parameter GWR digunakan fungsi pembobot *adaptive bisquare* dengan nilai AIC terkecil sebesar 18,76868 dan nilai  $R^2$  terbesar yakni 94,79%, dengan nilai *bandwidth* pada masing-masing provinsi sebagai berikut.

**Tabel 4.6 Nilai *Bandwidth Adaptive Bisquare***

No	Provinsi	Bandwidth	No	Provinsi	Bandwidth
1	Aceh	19, 633952	18	Nusa Tenggara Barat	11, 484867
2	Sematera Utara	16, 367063	19	Nusa Tenggara Timur	12, 76076
3	Sumatera Barat	14, 30199	20	Kalimantan Barat	9, 141098
4	Riau	13, 756615	21	Kalimantan Tengah	8, 647727
5	Jambi	12, 558118	22	Kalimantan Selatan	8, 956775
6	Sumatera Selatan	11, 202934	23	Kalimantan Timur	11, 28774
7	Bengkulu	12, 471626	24	Kalimantan Utara	12, 184543
8	Lampung	10, 369538	25	Sulawesi Utara	14, 757891
9	Kep. Bangka Belitung	9, 996828	26	Sulawesi Tengah	12, 414949
10	Kep. Riau	11, 379227	27	Sulawesi Selatan	10, 433082
11	DKI Jakarta	10, 645065	28	Sulawesi Tenggara	12, 068478
12	Jawa Barat	10, 713046	29	Gorontalo	14, 195324
13	Jawa Tengah	10, 702798	30	Sulawesi Barat	10, 708935
14	DI Yogyakarta	10, 614381	31	Maluku	18, 770682
15	Jawa Timur	10, 386353	32	Maluku Utara	17, 603633
61	Banten	10, 682448	33	Papua Barat	21, 805203
17	Bali	10, 488766	34	Papua	26, 670545

Fungsi pembobot *adaptive bisquare* akan dibentuk dari jarak *Euclidean* dan nilai *bandwidth* masing-masing provinsi berdasarkan Persamaan (2.17). Diperoleh nilai fungsi pembobot *Adaptive Bisquare* yang disajikan dalam tabel berikut ini.

**Tabel 4.7 Pembobot *Adaptive Bisquare***

	1	2	...	33	34
1	0,876117379	0,119480944	...	0	0
2	0,151187114	0,488209114	...	0	0
3	-0,060879620	0,042752406	...	0	0
:	:	:	..	:	:
32	0	0	...	0,1283253523	-0,0049664639
33	0	0	...	0,8780247522	-0,0014705547
34	0	0	...	-0,0009915265	0,9994929404

Matriks pembobot yang terbentuk memiliki nilai berbeda pada masing-masing lokasi pengamatan sesuai dengan Tabel 4.7 sehingga akan dihasilkan 34 matriks pembobot yang berukuran  $34 \times 34$ . Sebagai contoh pada lokasi pengamatan pertama yaitu provinsi Aceh dapat dibentuk matriks pembobot sebagai berikut.

$$W(u_1, v_1) = \begin{bmatrix} 0,876117379 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0,151187114 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Setelah terbentuk matriks pembobot pada masing-masing lokasi maka dapat dilanjutkan untuk menghitung estimasi parameter model GWR masing-masing lokasi.

#### 4.3.3. Estimasi Model GWR

Estimasi parameter model GWR menggunakan metode *Weighted Least Square* (WLS) dengan fungsi pembobot *Adaptive Bisquare*. Diperoleh estimasi parameter pada tiap lokasi pengamatan yang disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 4.8 Estimasi Parameter Model GWR**

<b>Provinsi</b>	$\beta_0$	$\beta_1$	...	$\beta_7$
Aceh	-3,640184664	0,10168518	...	-0,2224220
Sumatera Utara	-4,073359048	0,10621496	...	-0,2154855
Sumatera Barat	-4,575980816	0,12381260	...	-0,2268039
Riau	-4,333769162	0,11505981	...	-0,2016565
Jambi	-4,712263551	0,12590086	...	-0,2150716
:	:	:	..	:
Sulawesi Barat	-0,176188100	0,45517927	...	-0,5556110
Maluku	-0,261238692	0,23464308	...	-0,3862169
Maluku Utara	-0,241577472	0,22534490	...	-0,3846013
Papua Barat	-0,253420049	0,22962091	...	-0,3895266
Papua	-0,262218531	0,23416595	...	-0,3948360

Tahapan selanjutnya dilakukan pengujian pada Model GWR yakni Uji kesesuaian model GWR dengan model regresi linear berganda dan uji signifikansi parameter model GWR.

#### 4.3.4. Uji Kesesuaian Model GWR

Uji kesesuaian model dilakukan guna mendeteksi adanya perbedaan signifikan model GWR dan model regresi linear berganda dengan hipotesis uji:

$H_0: \beta_k (u_i, v_i) = \beta_k, k = 1, 2, \dots, p$  artinya tidak ada perbedaan atau pengaruh faktor geografis pada model.

$H_1:$  paling sedikit ada satu  $\beta_k (u_i, v_i) \neq 0$  artinya ada pengaruh faktor geografis pada model.

Hasil pengujian kesesuaian model dengan menggunakan uji F sebagai berikut:

**Tabel 4.9 Hasil Uji F Model GWR**

<b>Model</b>	<b>SSR</b>	$F_{hitung}$	<b>p-value</b>
GWR	1,720558	8,7849	0,002181

Berdasarkan Tabel 4.9 didapatkan nilai  $F_{hitung} = 8,7849$  dan  $p\text{-value} = 0,002181$ . Dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $F_{(0,05;26;7.6133)} = 3,204119$ . Oleh karena nilai  $p\text{-value} = 0,002181 < \alpha = 0,05$  dan nilai  $F_{hitung} = 8,7849 > F_{(0,05;26;7.6133)} = 3,204119$  maka diambil kesimpulan tolak  $H_0$  yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi linear berganda dan model GWR. Selanjutnya akan dilakukan uji parameter model.

#### 4.3.5. Uji Parameter Model GWR

Pengujian parameter model GWR secara parsial dilakukan guna mengetahui variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen pada setiap lokasi pengamatan. Hipotesis uji sebagai berikut:

$H_0: \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k, k = 1, 2, \dots, p$  artinya tidak ada pengaruh signifikan pada model.

$H_1:$  paling sedikit ada satu  $\beta_k(u_i, v_i) \neq 0$  artinya ada pengaruh signifikan pada model.

Menggunakan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  diperoleh nilai  $t_{0,025;26} = 1,705618$ . Apabila nilai  $|t_{hitung}| > t_{0,025;26} = 1,705618$  maka ditarik kesimpulan tolak  $H_0$  yang artinya ada pengaruh variabel independen yang signifikan terhadap variabel dependen. Berikut nilai  $t_{hitung}$  variabel independen yang berpengaruh terhadap jumlah penduduk miskin di provinsi Aceh disajikan dalam Tabel 4.10.

**Tabel 4.10 Hasil Uji t Model GWR Provinsi Aceh**

<b>Variabel</b>	$t_{hitung}$
$X_1$	0,42816280
$X_2$	2,89269430
$X_3$	0,39660504
$X_4$	-1,23761510
$X_5$	-0,97096440
$X_6$	-1,27442854
$X_7$	-0,76053850

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat dilihat variabel yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah penduduk miskin pada provinsi Aceh adalah variabel angka melek huruf ( $X_2$ ). Untuk 33 provinsi lainnya juga dilakukan pengujian dengan cara yang sama. Hasil pengujian parameter secara parsial pada setiap provinsi dapat dilihat dalam Lampiran B. Berdasarkan hasil pengujian parameter variabel independen secara parsial pada masing-masing provinsi maka didapatkan hasil pemodelan GWR dengan menggunakan pembobot *Adaptive Bisquare* terbentuk menjadi 17 kelompok yang terdiri atas provinsi dengan variabel-variabel signifikan yang sama.

Kelompok pertama adalah provinsi yang jumlah penduduk miskinnya dipengaruhi oleh variabel AMH ( $X_2$ ), kelompok kedua adalah kelompok yang jumlah penduduk miskinnya dipengaruhi oleh UMP ( $X_7$ ), kelompok ketiga jumlah penduduk miskinnya dipengaruhi oleh AMH ( $X_2$ ) dan RLS ( $X_4$ ). Kelompok keempat, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh AMH ( $X_2$ ), RLS ( $X_4$ ), kepemilikan jamban ( $X_5$ ), dan APK ( $X_6$ ). Kelompok kelima, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh AMH ( $X_2$ ), RLS ( $X_4$ ), dan APK ( $X_6$ ). Kelompok keenam, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh AMH ( $X_2$ ), PKYD ( $X_3$ ), RLS ( $X_4$ ), kepemilikan jamban ( $X_5$ ), dan APK ( $X_6$ ). Kelompok ketujuh,

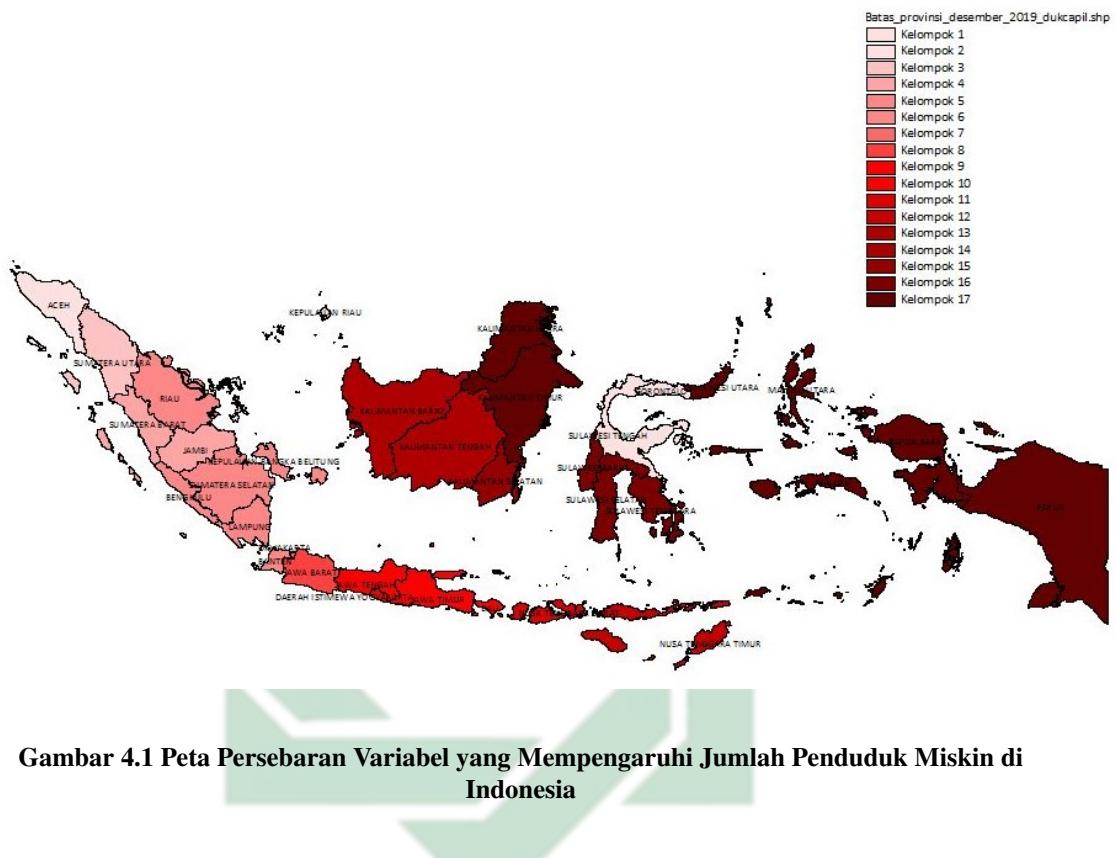
jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh AMH ( $X_2$ ), PKYD ( $X_3$ ), RLS ( $X_4$ ), kepemilikan jamban ( $X_5$ ), APK ( $X_6$ ), dan UMP ( $X_7$ ).

Kelompok kedelapan, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh AMH ( $X_2$ ), PKYD ( $X_3$ ), RLS ( $X_4$ ), kepemilikan jamban ( $X_5$ ), dan UMP ( $X_7$ ). Kelompok kesembilan, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh TPT ( $X_1$ ), AMH ( $X_2$ ), PKYD ( $X_3$ ), RLS ( $X_4$ ), kepemilikan jamban ( $X_5$ ), dan UMP ( $X_7$ ). Kelompok kesepuluh, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh TPT ( $X_1$ ), PKYD ( $X_3$ ), RLS ( $X_4$ ), APK ( $X_6$ ), dan UMP ( $X_7$ ). Kelompok kesebelas, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh TPT ( $X_1$ ), AMH ( $X_2$ ), RLS ( $X_4$ ), APK ( $X_6$ ), dan UMP ( $X_7$ ). Kelompok kedua belas, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh TPT ( $X_1$ ), AMH ( $X_2$ ), RLS ( $X_4$ ), kepemilikan jamban ( $X_5$ ), APK ( $X_6$ ), dan UMP ( $X_7$ ). Kelompok ketiga belas, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh TPT ( $X_1$ ), PKYD ( $X_3$ ), RLS ( $X_4$ ), dan UMP ( $X_7$ ). Kelompok keempat belas, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh TPT ( $X_1$ ), AMH ( $X_2$ ), PKYD ( $X_3$ ), RLS ( $X_4$ ), dan UMP ( $X_7$ ). Kelompok kelima belas, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh TPT ( $X_1$ ), AMH ( $X_2$ ), dan UMP ( $X_7$ ). Kelompok keenam belas, jumlah penduduk miskin dipengaruhi oleh TPT ( $X_1$ ), RLS ( $X_4$ ), dan UMP ( $X_7$ ). Dan kelompok ketujuh belas yakni provinsi yang jumlah penduduk miskinnya tidak dipengaruhi oleh ketujuh variabel independen dan berkemungkinan dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak terdapat pada penelitian ini. Provinsi yang termasuk kedalam 17 kelompok tersebut terdapat dalam Tabel 4.11

**Tabel 4.11 Kelompok Variabel yang Signifikan dalam Model GWR**

<b>Kelompok</b>	<b>Variabel</b>	<b>Provinsi</b>
1	$X_2$	Aceh dan Kep. Riau
2	$X_7$	Sulawesi Tengah dan Gorontalo
3	$X_2$ dan $X_4$	Sumatera Utara
4	$X_2, X_4, X_5$ , dan $X_6$	Sumatera Barat dan Jambi
5	$X_2, X_4$ , dan $X_6$	Riau
6	$X_2, X_3, X_4, X_5$ , dan $X_6$	Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Kep. Bangka Belitung, dan Banten
7	$X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ , dan $X_7$	DKI Jakarta
8	$X_2, X_3, X_4, X_5$ , dan $X_7$	Jawa Barat
9	$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ , dan $X_7$	Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur
10	$X_1, X_3, X_4, X_6$ dan $X_7$	Bali
11	$X_1, X_2, X_4, X_6$ dan $X_7$	NTB
12	$X_1, X_2, X_4, X_5, X_6$ dan $X_7$	NTT
13	$X_1, X_3, X_4$ , dan $X_7$	Kalimantan Barat
14	$X_1, X_2, X_3, X_4$ , dan $X_7$	Kalimantan Tengah
15	$X_1, X_2$ , dan $X_7$	Kalimantan Selatan
16	$X_1, X_4$ , dan $X_7$	Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Barat
17	—	Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat, dan Papua

Hasil pemetaan spasial variabel yang signifikan terhadap jumlah penduduk miskin pada masing-masing kelompok ditampilkan pada Gambar 4.1.



Persamaan model GWR yang terbentuk dengan menerapkan fungsi pembobot *Adaptive Bisquare* dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.12 Persamaan Model GWR**

No	Model GWR
1	$Y_{Aceh} = -3.640184664 + 17.61562809X_2$
2	$Y_{SumateraUtara} = -4.073359048 + 19.83758032X_2 - 0.4714524X_4$
3	$Y_{SumateraBarat} = -4.575980816 + 22.34371184X_2 - 0.5568544X_4 - 0.47336704X_5 - 0.383538256X_6$
4	$Y_{Riau} = -4.333769162 + 21.16105493X_2$
5	$Y_{Jambi} = -4.712263551 + 23.00995242X_2 - 0.6124648X_4 - 0.51863702X_5 - 0.404892517X_6$
6	$Y_{SumateraSelatan} = -5.132858358 + 24.93823307X_2 + 0.62539205X_3 - 0.7878438X_4 - 0.66825763X_5 - 0.442005262X_6$
7	$Y_{Bengkulu} = -5.088151754 + 24.81352524X_2 + 0.52175071X_3 - 0.6868818X_4 - 0.59085504X_5 - 0.416142746X_6$
8	$Y_{Lampung} = -5.341403380 + 25.51949286X_2 + 0.97626109X_3 - 1.0945120X_4 - 0.91999599X_5 - 0.488850052X_6$
9	$Y_{Kep.BangkaBelitung} = -5.261967803 + 25.05842459X_2 + 0.94895208X_3 - 1.0493634X_4 - 0.89163507X_5 - 0.469042117X_6$
10	$Y_{Kep.Riau} = -1.197607499 + 5.05309152X_2$
11	$Y_{DKI Jakarta} = -5.220858491 + 23.97935578X_2 + 1.43328786X_3 - 1.2979995X_4 - 1.21895771X_5 - 0.356220960X_6 - 0.3488833X_7$
12	$Y_{JawaBarat} = -5.019277306 + 22.29005419X_2 + 1.70893077X_3 - 1.2575053X_4 - 1.38901513X_5 - 0.5332706X_7$
13	$Y_{JawaTengah} = -4.031067237 + 0.36349586X_1 + 15.71133349X_2 + 2.12633547X_3 - 1.2720362X_4 - 1.45232384X_5 - 0.8395695X_7$
14	$Y_{DIYogyakarta} = -4.665392779 + 0.35858299X_1 + 18.60213079X_2 + 2.14846675X_3 - 1.3381591X_4 - 1.43427802X_5 - 0.8061098X_7$
15	$Y_{JawaTimur} = -0.380437901 + 0.89357833X_1 - 4.31344558X_2 + 2.49741731X_3 - 1.7561664X_4 - 1.02065254X_5 - 1.0213448X_7$
16	$Y_{Banten} = -5.230504676 + 24.37691251X_2 + 1.34087012X_3 - 1.3413419X_4 - 1.16923476X_5 - 0.461930866X_6$
17	$Y_{Bali} = 0.002091645 + 0.99471319X_1 + 0.59068316X_3 - 1.0971659X_4 + 0.405638456X_6 - 0.6883798X_7$
18	$Y_{NTB} = -0.239680425 + 0.94383136X_1 + 2.30425874X_2 - 1.0205993X_4 + 0.514255240X_6 - 0.7751355X_7$
19	$Y_{NTT} = -0.584190762 + 0.77504144X_1 + 2.82379924X_2 - 1.2047409X_4 + 0.65334812X_5 + 0.589546549X_6 - 0.8514740X_7$
20	$Y_{KalimantanBarat} = 0.280206427 + 0.47424443X_1 + 0.58825559X_3 - 0.5013301X_4 - 0.8366799X_7$
21	$Y_{KalimantanTengah} = 1.141638634 + 1.35883841X_1 - 7.46861701X_2 + 0.73011078X_3 - 0.5589721X_4 - 1.0493065X_7$
22	$Y_{KalimantanSelatan} = 0.639986072 + 1.15140569X_1 - 3.09303890X_2 - 0.9833153X_7$
23	$Y_{KalimantanTimur} = -0.304537893$
24	$Y_{KalimantanUtara} = -0.429759830$
25	$Y_{SulawesiUtara} = -0.253189538$
26	$Y_{SulawesiTengah} = -0.236018738 - 0.4008817X_7$
27	$Y_{SulawesiSelatan} = -0.259752475 + 0.48475011X_1 - 0.4794518X_4 - 0.4749853X_7$
28	$Y_{SulawesiTenggara} = -0.241862062 + 0.42633479X_1 - 0.5101667X_4 - 0.4749853X_7$
29	$Y_{Gorontalo} = -0.241862062 - 0.3699115X_7$
30	$Y_{SulawesiBarat} = -0.1761881 + 0.45517927X_1 - 0.3714220X_4 - 0.555611X_7$
31	$Y_{Maluku} = -0.261238692$
32	$Y_{MalukuUtara} = -0.241577472$
33	$Y_{PapuaBarat} = -0.253420049$
34	$Y_{Papua} = -0.262218531$

Sebagai contoh model GWR yang diperoleh untuk provinsi Aceh:

$$Y_{Aceh} = -3,640184664 + 17,61562809X_2$$

Model tersebut diartikan jika persentase angka melek huruf ( $X_2$ ) mengalami kenaikan sebesar 1 satuan maka jumlah penduduk miskin juga akan mengalami peningkatan sekitar 18 satuan jumlah penduduk miskin.

#### **4.4. Kontekstualisasi Kemiskinan dalam Islam**

Berbagai macam persoalan dapat diatasi termasuk kemiskinan yang ada di Indonesia. Upaya dan kebijakan pemerintah untuk menanggulangi kemiskinan telah lama diterapkan seperti program bantuan sosial yang dilakukan dengan menggunakan pendapatan dari dana pajak. Selain menggunakan dana pajak, menurut agama Islam didalam Al-Qur'an yang diturunkan sebagai petunjuk bagi manusia dan tentunya juga memiliki solusi serta obat bagi persoalan kemiskinan yang dialami negara Indonesia sebagaimana firman Allah dalam surah al-isra' ayat 26 yang berbunyi:

وَاتِّ ذَا الْقُرْبَىٰ حَقَّهُ وَالْمِسْكِينُونَ وَابْنَ السَّبِيلِ وَلَا تُبَدِّرْ تَبَدِّيرًا

Artinya: "Dan berikanlah kepada kerabat dekat akan haknya, kepada orang miskin, dan orang yang dalam perjalanan dan janganlah kamu menghambur-hamburkan (hartamu) secara boros". (Q.S Al-Isra': 26)

Berdasarkan ayat tersebut, Allah memerintahkan untuk menunaikan kewajiban seorang kaum muslim agar menyantuni dan membantu memenuhi hak kerabat dekat, orang miskin, dan orang yang sedang dalam perjalanan dengan niat yang dibenarkan oleh syari'at agama. Memenuhi hak diartikan sebagai pemenuhan bahan-bahan pokok yang dibutuhkan. Dengan memberikan bantuan kepada orang yang membutuhkan dapat meringankan beban mereka dan menegakkan rasa kepedulian sosial. Allah juga melarang kaum muslim untuk bertindak boros dan menghambur-hamburkan hartanya secara berlebihan serta mempergunakannya pada jalan yang tidak dibenarkan dalam Islam.

Bentuk tanggung jawab manusia sebagai umat Islam untuk saling menolong dan

berbagi antar sesama juga dapat dilakukan dengan zakat yang menjadi rukun Islam ketiga. Zakat merupakan salah satu cara pengentasan kemiskinan dalam Islam dengan cara menyisihkan dan menyalurkan sebagian harta orang-orang yang mampu untuk berzakat kepada orang-orang yang membutuhkan (fakir miskin) sebagaimana hadis Rasulullah Saw yang berbunyi.

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مَسْلَمَةَ حَدَّثَنَا مَالِكٌ وَقَرَأَهُ عَلَيَّ مَالِكٌ أَيْضًا عَنْ نَافِعٍ عَنْ ابْنِ عُمَرَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فَرَضَ زَكَةَ الْفِطْرِ قَالَ فِيهِ فِيمَا قَرَأَهُ عَلَيَّ مَالِكٌ زَكَةُ الْفِطْرِ مِنْ رَمَضَانَ صَاعٌ مِنْ تَمَرٍ أَوْ صَاعٌ مِنْ شَعِيرٍ عَلَى كُلِّ حُرَّ أَوْ عَبْدٍ ذَكَرَ أَوْ أُنْثَى مِنَ الْمُسْلِمِينَ حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ حُمَّادٍ بْنُ السَّكِنِ حَدَّثَنَا حُمَّادٌ بْنُ جَهْضَمٍ حَدَّثَنَا إِسْتَعِيلٌ بْنُ جَعْفَرٍ عَنْ عُمَرَ بْنِ نَافِعٍ عَنْ أَبِيهِ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ قَالَ فَرَضَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ زَكَةَ الْفِطْرِ صَاعًا فَذَكَرَ إِسْتَعِيلَ مَالِكٍ زَادَ وَالصَّغِيرَ وَالكَبِيرَ وَأَمَرَ بِهَا أَنْ تُؤَدَّى قَبْلَ خُرُوجِ النَّاسِ إِلَى الصَّلَاةِ قَالَ أَبُو دَاؤِدُ رَوَاهُ عَبْدُ اللَّهِ الْعُمَرِيُّ عَنْ نَافِعٍ يَإِسْنَادِهِ قَالَ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ وَرَوَاهُ سَعِيدُ الْجَمْعِيُّ عَنْ عَبْيَدِ اللَّهِ عَنْ نَافِعٍ قَالَ فِيهِ مِنَ الْمُسْلِمِينَ وَالْمُشْهُورُ عَنْ عَبْيَدِ اللَّهِ لَيْسَ فِيهِ مِنَ الْمُسْلِمِينَ

Artinya : “Telah menceritakan kepada Kami (Abdullah bin Maslamah), Telah menceritakan kepada Kami (Malik) dan Malik membacakannya kepadaku juga, dari (Nafi') dari (Ibnu Umar) bahwa Rasulullah shallAllahu wa'alaihi wa sallam mewajibkan zakat fitrah, ia berkata padanya; diantara yang dibacakan Malik kepadaku adalah zakat fitrah pada Bulan Ramadhan, satu sha' kurma, atau satu sha' gandum atas setiap orang merdeka, atau budak laki-laki dan perempuan dari kalangan muslimin. Telah menceritakan kepada Kami (Yahya bin Muhammad bin As Sakan), telah menceritakan kepada Kami (Muhammad bin Jahdham), telah menceritakan kepada Kami (Ismail bin Ja'far) dari (Umar bin Nafi') dari (ayahnya) dari (Abdullah bin Umar), ia berkata; Rasulullah shallAllahu wa'alaihi wa sallam mewajibkan zakat fitrah satu sebanyak satu sha'. Kemudian ia menyebutkan secara makna yang disebutkan Malik, dan ia menambahkan; dan atas anak kecil, dan orang dewasa. Dan beliau memerintahkan agar ditunaikan sebelum orang-orang keluar untuk melakukan shalat. Abu Daud berkata;

(Abdullah Al 'Umari) telah meriwayatkannya dari (Nafi') dengan sanadnya. Ia berkata; wajib atas setiap muslim. Dan (Sa'id? Al Jumahi) telah meriwayatkan dari ('Ubaidullah) dari (Nafi') ia berkata dalam hadits tersebut, dari kalangan muslimin. Dan yang masyhur dari 'Ubaidullah tidak ada padanya kata, dari kalangan muslimin". (Abu Daud; 1373)

Rasulullah mengingatkan kepada umat muslim bahwasanya Allah Swt mewajibkan kepada hambanya yang mampu dan memenuhi syarat berzakat agar mengeluarkan zakat untuk diberikan kepada orang-orang yang fakir dan membutuhkan. Sesungguhnya zakat yang dikeluarkan guna membersihkan dan mensucikan diri manusia, sebagaimana firman Allah dalam surah at taubah ayat 103 berikut:

خُذْ مِنْ أَمْوَالِهِمْ صَدَقَةً تُظْهِرُهُمْ وَتُزَكِّيْهِمْ إِنَّ صَلَوةَكَ سَكَنٌ لَّهُمْ وَلَهُ سَبِيعُ عَلِيِّمٌ

Artinya : "Ambillah zakat dari sebagian harta mereka, dengan zakat itu kamu membersihkan dan mensucikan mereka dan mendoalah untuk mereka. Sesungguhnya doa kamu itu (menjadi) ketenteraman jiwa bagi mereka. Dan Allah Maha Mendengar lagi Maha Mengetahui". (Q.S At-Taubah: 103)

Allah memerintahkan rasulullah untuk mengambil sebagian harta dari orang-oarang yang diwajibkan untuk zakat dengan tujuan agar membersihkan diri dari dosa-dosa dan akhlak yang buruk, dikembalikannya fitrah / kesucian manusia seperti bayi pada saat baru dilahirkan, serta mendorong umatnya untuk melakukan kebajikan. Dalam ayat tersebut juga diperintahkan untuk mendoakan bagi umatnya yang telah berzakat agar menumbuhkan ketentraman jiwa, sesungguhnya allah maha mendengar dan mengetahui segala niat, doa serta permohonan hambanya karena apapun yang kita kerjakan akan mendapatkan balasan sesuai dengan niat diri kita masing-masing.

Mengatas kemiskinan agar terlepas dari belenggu yang menghambat pembangunan nasional merupakan hal yang harus dilakukan. Banyak program yang telah dilaksanakan oleh pemerintah untuk menangani masalah kemiskinan, akan tetapi masih belum mampu untuk mengatas kemiskinan di Indonesia dikarenakan mekanisme

pembagian program tersebut belum sempurna dan kurang merata. Hal ini juga dikarenakan banyaknya perbedaan faktor yang mempengaruhi peningkatan angka kemiskinan pada masing-masing wilayah di Indonesia. Sebagai pemimpin atau pemerintah dalam mengambil kebijakan-kebijakan yang berkaitan dengan rakyat diharapkan mempertimbangkan kemashlahatan rakyatnya, sesuai dengan kaidah fikih berikut:

تَصْرِيفُ الْإِمَامِ عَلَى الرَّأْيِ عَيْنَ مَنْفَعٍ بِالْحَسْلَةِ

Artinya: “*Tindakan pemimpin (Imam) terhadap rakyatnya harus dikaitkan dengan kemaslahatan.*”

Dari kaidah tersebut, pemimpin harus mempertimbangkan konsekuensi dari tindakan dan keputusannya terhadap kesejahteraan rakyatnya. Mereka harus mengedepankan keadilan, keberpihakan kepada kaum lemah, dan menjaga keamanan serta kestabilan masyarakat. Pemimpin yang bertindak berdasarkan prinsip ini diharapkan akan dapat membawa manfaat dan kemajuan bagi rakyat yang dipimpinnya. Maka dari itu hal tersebut selaras dengan penelitian ini yang melakukan analisis lebih lanjut terhadap faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi kemiskinan pada masing-masing daerah di Indonesia dengan harapan dapat membantu menyelesaikan dan mengatas persoalan kemiskinan yang terjadi di Indonesia dengan bijak.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari pemodelan kemiskinan dengan menggunakan metode *Geographically Weighted Regression* (GWR) di Indonesia dapat disimpulkan menjadi beberapa poin berikut:

1. Terdapat heterogenitas spasial pada kasus kemiskinan di Indonesia sehingga dilakukan pemodelan menggunakan GWR dengan membandingkan enam fungsi pembobot. Model GWR dengan pembobot *Adaptive Bisquare* dikatakan lebih baik untuk memodelkan kasus kemiskinan di Indonesia dibandingkan dengan kelima fungsi pembobot lainnya karena memiliki nilai AIC terkecil sebesar 18,76868 dan  $R^2$  terbesar yaitu 94,79%.
2. Hasil pemodelan kemiskinan di Indonesia menggunakan GWR diperoleh 17 kelompok provinsi dengan model yang berbeda pada setiap lokasi pengamatan berdasarkan variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Sebagai contoh diambil salah satu provinsi pada pengamatan yakni provinsi Aceh sebagai berikut:

$$Y_{Aceh} = -3,640184664 + 17,61562809X_2$$

Model tersebut diartikan jika persentase angka melek huruf ( $X_2$ ) mengalami kenaikan sebesar 1 satuan maka jumlah penduduk miskin juga akan mengalami peningkatan sekitar 18 satuan jumlah penduduk miskin.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai pemodelan kemiskinan di indonesia menggunakan metode *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan pembobot *Adaptive Bisquare*, maka penulis hendak memberikan saran untuk menambah variabel independen lainnya yang memiliki pengaruh terhadap kemiskinan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, B., Prabawa, A., and Kencana, H. (2022). Analisis Pengaruh Pendidikan, Kesehatan, Sanitasi dan Rata-Rata Jumlah Anggota Keluarga Per Rumah Tangga terhadap Kemiskinan di Indonesia. *Ekonomis: Journal of Economics and Business*, 6(1):288.
- Agam, M. R., Santika, A. H., and Rosadi, J. F. (2023). Peramalan Indeks Kebahagiaan di Indonesia Menggunakan Metode Multiple Regression Analysis. *Jurnal Statistika Teori dan Aplikasi: Biomedics, Industry & Business And Social Statistics*, 6274(2):165–177.
- Anam, H., Nur’eni, and Sain, H. (2022). Analisis Pengaruh Faktor-Faktor Kebijakan Moneter Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) di Bursa Efek Indonesia (BEI). *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 19(2):270–279.
- Andrianus, F. and Alfatih, K. (2023). Pengaruh Infrastruktur terhadap Kemiskinan dengan Menggunakan Data Panel 34 Provinsi di Indonesia. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 5(1):56–62.
- Angraeni, Baharuddin, and Mattalatta (2019). Respon Fluktuasi Tingkat Upah Terhadap Perubahan Tingkat Pengangguran Di Indonesia. *Jurnal Mirai Management*, 4(2):122–136.
- Arofah, I. and Rohimah, S. (2019). Analisis Jalur Untuk Pengaruh Angka Harapan Hidup, Harapan Lama Sekolah, Rata-Rata Lama Sekolah Terhadap Indeks Pembangunan Manusia Melalui Pengeluaran Riil Per Kapita Di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Saintika Unpam : Jurnal Sains dan Matematika Unpam*, 2(1):76.
- Athifaturrofifah, Goejantoro, R., and Yuniarti, D. (2019). Perbandingan Pengelompokan K-Means dan K-Medoids Pada Data Potensi Kebakaran Hutan/Lahan Berdasarkan

- Persebaran Titik Panas (Studi Kasus : Data Titik Panas Di Indonesia Pada 28 April 2018). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 10(2):143–152.
- Azizah, K. N., Saepudin, D., and ... (2021). Optimasi Portofolio Saham Lq45 Dengan Mempertimbangkan Prediksi Return Menggunakan Metode Holt Winter. *eProceedings* ..., 8(5):10776–10785.
- Bukhari, E. (2021). Pengaruh Dana Desa dalam Mengentaskan Kemiskinan Penduduk Desa. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 21(2):219–228.
- Cahyani, F. N. and Muljaningsih, S. (2022). Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk , Tingkat. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 8(1):1–10.
- D, G. I., Naukoko, A. T., and Mandej, D. (2022). Analisis Pengaruh Komponen Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Tingkat Kemiskinan Di Kabupaten Tana Toraja. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 22(6):1–12.
- Damanik, R. K. and Sidauruk, S. A. (2020). Pengaruh Jumlah Penduduk Dan Pdrb Terhadap Kemiskinan Di Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Darma Agung*, 28(3):358.
- Edriani, T. S., Rahmadani, A., and Noor, D. M. M. (2021). Analisis Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Pola Penyebaran COVID-19 Provinsi DKI Jakarta menggunakan Regresi Robust. *Indonesian Journal of Applied Mathematics*, 1(2):51.
- Fachri, I. (2021). Metode Regresi Transformasi Logaritmik Natural pada Variabel Nilai Ekspor di Provinsi Riau. *Repository.Unri.Ac.Id*, pages 1–11.
- Gouda, O. E. and El-Hoshy, S. H. (2020). Diagnostic technique for analysing the internal faults within power transformers based on sweep frequency response using adjusted r-square methodology. *IET Science, Measurement and Technology*, 14(10):1057–4068.
- Gu, K., Zhou, Y., Sun, H., Dong, F., and Zhao, L. (2021). Spatial distribution

- and determinants of PM2.5 in China's cities: fresh evidence from IDW and GWR. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(1).
- Harahap, R. N. (2022). Implementasi Geographically Weighted Regression (GWR) dan Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR) Dalam Perhitungan Penduduk Miskin.
- He, X., Mai, X., and Shen, G. (2021). Poverty and physical geographic factors: An empirical analysis of sichuan province using the gwr model. *Sustainability (Switzerland)*, 13(1):1–17.
- Hikma, A., Ramadhani, S., and Amalia, N. (2019). Pengaruh Partisipasi Pendidikan Terhadap Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ekonomi Bisnis*, 18(1):1–7.
- Irawan, M. R. N. (2020). Pengaruh Kualitas Produk, Harga Dan Promosi Terhadap Minat Beli Konsumen Pada Pt. Satria Nusantara Jaya. *Ekonika : Jurnal Ekonomi Universitas Kadiri*, 5(2):140.
- Islami, N. and Anis, A. (2019). Pengaruh Upah Minimum Provinsi, Pendidikan Dan Kesehatan Terhadap Kemiskinan Di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi dan Pembangunan*, 1(3):939.
- Jacobus, E. H., Kindangen, P., and Walewangko, E. N. (2019). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan Rumah Tangga Di Sulawesi Utara. *Jurnal Pembangunan Ekonomi Dan Keuangan Daerah*, 19(7):86–103.
- Kartika, S. and Kholijah, G. (2020). Penggunaan Metode Geographically Weighted Regression ( GWR ) Untuk Mengestimasi Faktor Dominan yang Mempengaruhi Penduduk Miskin di Provinsi Jambi. *Journal of Matematics: Theory and Applications*, 2(2):37–45.

- Kusnandar, D., Debaraja, N. N., and Fitriani, S. (2021). Pemodelan Sebaran Total Dissolved Solid Menggunakan Metode Mixed Geographically Weighted Regression. *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, 13(1):9–16.
- Lestari, R. D. (2021). Analisis Pengaruh AMH, Jumlah Penduduk, Pengangguran, AHH, dan PDB Terhadap Kemiskinan di Indonesia, Malaysia, dan Thailand pada Tahun 2000-2020. *Jurnal Ilmiah*.
- Lisa Nansadiqa, Raja Masbar, and M. Shabri Abd. Majid (2019). Does Economic Growth Matter For Poverty Reduction In Indonesia. *East African Scholars Journal of Economics, Business and Management*, 2(2).
- Lutfiani, N., Sugiman, and Mariani, S. (2019). Pemodelan Geographically Weighted Regression (GWR) dengan Fungsi Pembobot Kernel Gaussian dan Bi-square. *UNNES Journal of Mathematics*, 8(1).
- Mandey, D. R., Engka, D. S. M., and Siwu, H. F. D. (2023). Analisis Pengaruh Produk Domestik Regional Bruto, Rata-Rata Lama Sekolah, Dan Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Kemiskinan Di Kabupaten Kepulauan Talaud. *Jurnal Berkala Ilmiah Efesiensi*, 23(1):37–48.
- Mardiatmoko, G. (2020). Pentingnya Uji Asumsi Klasik Pada Analisis Regresi Linier Berganda. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 14(3):333–342.
- Maulana, A., Meilawati, R., Widiastuti, V., Statistika, P. S., and Maret, U. S. (2019). Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Metode Baru Menurut Provinsi Tahun 2015 Menggunakan Geographically Weighted Regression (GWR) 1,2,3. *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 2(1):21–33.
- Meimela, A. (2019). Model Pengaruh Tingkat Setengah Pengangguran, Pekerja Informal Dan Pengeluaran Perkapita Disesuaikan Terhadap Kemiskinan Di Indonesia Tahun 2015-2017. *Jiep*, 19(1):7–13.

- Mukhlasin, M. and Solihudin, E. N. (2020). Kepemilikan Jamban Sehat Pada Masyarakat. *Faletehan Health Journal*, 7(03):119–123.
- Nisa, R. F., Sugito, S., and Hakim, A. R. (2022). Pemodelan Mixed Geographically Weighted Regression dengan Adaptive Bandwidth untuk Angka Harapan Hidup (Studi Kasus : Angka Harapan Hidup di Jawa Tengah). *Jurnal Gaussian*, 11(1):67–76.
- Nugroho, A., Widyastutik, Irawan, T., and Amaliah, S. (2021). Does the US–China trade war increase poverty in a developing country? A dynamic general equilibrium analysis for Indonesia. *Economic Analysis and Policy*, 71:279–290.
- Okuputra, M. A. and Nasikh (2022). Pengaruh Inovasi Daerah terhadap Kemiskinan. *Jurnal Ekonomi, Keuangan dan Manajemen*, 18(1):159–166.
- Padilah, T. N. and Adam, R. I. (2019). Analisis Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Produktivitas Tanaman Padi Di Kabupaten Karawang. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(2):117.
- Pasaribu, D. L., Restuhadi, F., and Maharani, E. (2019). Analisis Faktor Kemiskinan Kabupaten/Kota Di Kalimantan, Sulawesi, Bali Dan Nusa Tenggara. 2019:107–116.
- Pradipta, S. A. and Dewi, R. M. (2020). Pengaruh Rata-Rata Lama Sekolah dan Pengangguran Terbuka Terhadap Kemiskinan. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, 8(3):109–115.
- Prayogo, D. and Sukim, S. (2021). Determinan Daya Beli Masyarakat Indonesia Selama Pandemi Covid-19 Tahun 2020. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2021(1):631–640.
- Priseptian, L. and Primandhana, W. P. (2022). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan. *Esensi*, 4(2):45–53.

- Quraisy, A. (2022). Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. *J-HEST Journal of Health Education Economics Science and Technology*, 3(1):7–11.
- Rahima, P., Cahyadi, I., isra dewi kuntari Ibrahim, and Anwar, A. (2022). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka Provinsi NTB Tahun 2020-2022. 4(2):203–212.
- Rahman, P. A., Firman, and Rusbinal (2019). Kemiskinan dalam Perspektif Ilmu Sosiologi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 3(6):1542.
- Restu, Z. D., Yulyani, V., and Perdana, A. A. (2022). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepemilikan Jamban Sehat Di Kelurahan Pesawahan Kota Bandar Lampung Tahun 2021. *Jurnal Kesmas (Kesehatan Masyarakat) Khatulistiwa*, 9(4):209.
- Rini, Y. P. and Winata, V. (2021). Pengaruh Lingkungan Kerja, Keterampilan dan Kompetensi terhadap Kepuasan Kerja Karyawan pada Sekolah Ariya Metta Tangerang. *Prosiding Ekonomi dan Bisnis*, 1(1):286–296.
- Rivandi, A., Bu’ulolo, E., and Silalahi, N. (2019). Penerapan Metode Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Biaya Pencetakan Spanduk (Studi Kasus: PT. Hansindo Setiapratama). *Pelita Informatika Budi Darma*, 18:1–6.
- Rizki, M. I., Sadida, H. Q., and Fauziah, A. N. (2021). Pemodelan Spatial Autoregressive Quantile Pada Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat. 52.
- Safitri Pratiwi, L. P. and Ayuningsih, N. P. M. (2023). Pemodelan Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR) pada Kasus Penderita Diare di Provinsi Bali. *Saintifik*, 9(1):18–27.
- Salsabilla, A., Juliannisa, I. A., and Triwahyuningtyas, N. (2022). Analisis Faktor-Faktor Kemiskinan di Kabupaten/Kota Daerah Istimewa Yogyakarta. *Ikra-Ith Ekonomika*, 5(2):96–105.

Sanusi, M. I. (2021). Skala Prioritas Penentuan Mustahiq Zakat Di Lembaga Amil Zakat (LAZ) Ummat Sejahtera Ponorogo. *Jurnal Studi Islam dan Sosial*, 2(c):106–112.

Sartika, E. (2020). Pemodelan Tingkat Pengangguran di Jawa Barat dengan Analisis Geographically Weighted Regression (GWR). *Jurnal Penelitian dan Gagasan Sains dan Matematika Terapan*, 12(12):30–43.

Song, J., Peng, R., Qian, L., Yan, F., Ozturk, I., and Fahad, S. (2022). Households Production Factor Mismatches and Relative Poverty Nexus: A Novel Approach. *Polish Journal of Environmental Studies*, 31(4):3797–3807.

Subandriyo, B., Ikhsan, E., and Muchlishoh, S. (2019). Estimasi Angka Partisipasi Kasar Perguruan Tinggi Provinsi Papua Melalui Small Area Estimation (Estimation Gross Enrolment Rate of Higher Education in Papua Province Using Small Area Estimation). *Seminar Nasional Official Statistics 2019: Pengembangan Official Statistics dalam mendukung Implementasi SDG's.*, 2019(1):104–109.

Suciptawati, N. L. P., Sugiantari, N. M. S., and Susilawati, M. (2023). Penerapan Metode Geographically Weighted Regression (Gwr) Pada Kasus PenyakitCovid-19 di Provinsi Bali. *E-Jurnal Matematika*, 12(1):9–15.

Ulfie Safitri and Amaliana, L. (2021). Model Geographically Weighted Regression dengan Fungsi Pembobot Adaptive dan Fixed Kernel pada Kasus Kematian Ibu di Jawa Timur. *Jurnal Statistika dan Aplikasinya*, 5(2):208–220.

Ulhaq, H. (2020). Geographically Weighted Logistic Regression (Gwlr) With Gaussian Adaptive Kernel Weighting Function, Bisquare, and Tricube in Case of Malnutrition of Toddlers in Indonesia. *Jurnal Litbang Edusaintech*, 1(1):5–13.

Wang, J., Wang, S., and Li, S. (2019). Examining the spatially varying effects of factors on PM2.5 concentrations in Chinese cities using geographically weighted regression modeling. *Environmental Pollution*, 248:792–803.

- Wibowo, A. (2020). Perbaikan Asumsi Autokorelasi Menggunakan Metode Cochrane-Orcutt (Studi Apakah Minyak Dan Gas Merupakan Berkah Atau Musibah) (Improvement of Autocorrelation Assumption Using the Cochrane-Orcutt Method (a Study of Whether Oil and Gas a Blessing or a Curse). *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(1):23–30.
- Wisudaningsi, B. A., Arofah, I., and Belang, K. A. (2019). Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Dengan Menggunakan Metode Analisis Regresi Linear Berganda. *Statmat : Jurnal Statistika Dan Matematika*, 1(1):103–117.
- Wulansari, R. Y., Fadhilah, N., and Huda, M. (2023). Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan di Indonesia. *Journal of Economic, Management, Accounting and Technology*, 6(1):82–95.
- Xu, Z., Cai, Z., Wu, S., Huang, X., Liu, J., Sun, J., Su, S., and Weng, M. (2019). Identifying the Geographic Indicators of Poverty Using Geographically Weighted Regression: A Case Study from Qiandongnan Miao and Dong Autonomous Prefecture, Guizhou, China. *Social Indicators Research*, 142(3):947–970.
- Yoga, I. M. S., Putra, I. K. T. E., and Utomo, R. B. (2022). Pengaruh Upah Minimum dan Angka Melek Huruf Terhadap Tingkat Pengangguran dan Kemiskinan di Provinsi Bali. *Jurnal Sutasoma*, 01(01):2–12.
- Yusuf, D. W. S., Hermanto, E. M. P., and Pramesti, W. (2020). Pemodelan Geographically Weighted Regression (Gwr) Pada Persentase Kriminalitas Di Provinsi Jawa Timur Tahun 2017. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 4(1):156–163.
- Yuzbasi, B. and Gorur, Ç. (2021). Examining Spatial Variability in the Association Between Some Factors and Number of Prisoners in Turkey: a Gwr Analysis. *Mugla Journal of Science and Technology*, pages 141–148.