



TUGAS AKHIR - KS184822

**PEMODELAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED LOGISTIC REGRESSION* (GWLR) TERHADAP TINGKAT KESEJAHTERAAN PENDUDUK DI INDONESIA**

**NINDA NUR AMALIYA  
NRP 062117 4500 0012**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Vita Ratnasari, S.Si., M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA  
DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2019**



**TUGAS AKHIR - KS184822**

**PEMODELAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED LOGISTIC REGRESSION* (GWLR) TERHADAP TINGKAT KESEJAHTERAAN PENDUDUK DI INDONESIA**

**NINDA NUR AMALIYA  
NRP 062117 4500 0012**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Vita Ratnasari, S.Si., M.Si**

**PROGRAM STUDI SARJANA  
DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2019**



**FINAL PROJECT - KS184822**

**MODELING OF *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED LOGISTIC REGRESSION* (GWLRL) ON LEVEL OF WELFARE OF THE POPULATION IN INDONESIA**

**NINDA NUR AMALIYA  
SN 062117 4500 0012**

**Supervisor  
Dr. Vita Ratnasari, S.Si., M.Si**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME  
DEPARTMENT OF STATISTICS  
FACULTY OF MATHEMATICS, COMPUTING, AND DATA SCIENCE  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PEMODELAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED LOGISTIC REGRESSION* (GWL<sub>R</sub>) TERHADAP TINGKAT KESEJAHTERAAN PENDUDUK DI INDONESIA

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Statistika  
pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika  
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**Ninda Nur Amaliya**  
NRP. 062117 4500 0012

Disetujui oleh Pembimbing :

**Dr. Vita Ratnasari, S.Si., M.Si.**

NIP. 19700910 199702 2 001

( *Ratnasari* )



Mengetahui,  
Kepala Departemen Statistika

**Dr. Suhartono**

NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JULI 2019

# **PEMODELAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED LOGISTIC REGRESSION* (GWLRL) TERHADAP TINGKAT KESEJAHTERAAN PENDUDUK DI INDONESIA**

**Nama Mahasiswa** : Ninda Nur Amaliya  
**NRP** : 062117 4500 0012  
**Departemen** : Statistika-FMKSD-ITS  
**Dosen Pembimbing** : Dr. Vita Ratnasari, S.Si., M.Si

## **Abstrak**

*Kesejahteraan adalah kegiatan yang terorganisasi dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan melalui pemberian bantuan guna memenuhi kebutuhan dalam beberapa bidang, seperti kehidupan keluarga, kesehatan, penyesuaian sosial, waktu senggang, dan hubungan sosial. Kemakmuran dan kesejahteraan rakyat seringkali dimaknai sebagai bentuk kehidupan yang lebih baik. Menurutnyaa kesejahteraan masyarakat salah satunya disebabkan oleh rendahnya pertumbuhan ekonomi. Beberapa indikator yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesejahteraan masyarakat adalah upah minimum, angka partisipasi sekolah, persentase penduduk miskin, dan tingkat pengangguran terbuka. Pada penelitian ini dilakukan analisis untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia menggunakan metode *geographically weighted logistic regression* (GWLRL) sebagai model lokal yang merupakan suatu metode dimana model yang menggunakan faktor geografis sebagai variabel prediktor yang dapat mempengaruhi variabel respon. Didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan antara model global dan model lokal serta model terbaik yang terpilih adalah model global dengan nilai AIC terendah. Faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan masing-masing provinsi berbeda-beda, sehingga terbentuk 4 kelompok dengan kesamaan variabel yang signifikan terhadap tingkat kesejahteraan.*

**Kata Kunci** : *Geografis, GWLRL, Kesejahteraan, Model Global, Model Lokal, Pertumbuhan Ekonomi.*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**MODELING OF GEOGRAPHICALLY WEIGHTED  
LOGISTIC REGRESSION (GWLR) ON LEVEL OF  
WELFARE OF POPULATION IN INDONESIA**

**Name** : Ninda Nur Amaliya  
**Student Number** : 062117 4500 0012  
**Department** : Statistics  
**Supervisor** : Dr. Vita Ratnasari, S.Si., M.Si

**Abstract**

*Welfare is an organized activity who want to increasing welfare through the provision of assistance to meet needs in several fields, such as family life, health, social adjustment, leisure time, and social relations. Prosperity and prosperity of the people are often interpreted as a better life form. The decline in public welfare is partly due to low economic growth. Some indicators used to determine the level of community welfare are minimum wages, school enrollment rates, percentage of poor people, and open unemployment rates. In this study an analysis was conducted to determine the factors that influence the level of welfare of population in Indonesia using weighted logistic regression (GWLR) as a local model which is a method where a model that uses geographical factors as a predictor variable can affect the response variable. The results show that there is no difference between the global model and the local model and also the best model chosen is a global model with the lowest AIC value. Factors that influence the level of welfare of each province vary, so that 4 groups formed with a variable similarity that was significant for the level of welfare.*

**Keywords** : *Economic Growth, Geographical, Global Model, GWLR, Local Model, Welfare.*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## KATA PENGANTAR

### **Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.**

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan baik dan tepat pada waktunya dengan judul

### **“Pemodelan *Geographically Weighted Logistic Regression* (GWLR) terhadap Tingkat Kesejahteraan Penduduk di Indonesia”.**

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Departemen Statistika di Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Selama mengikuti pendidikan Sarjana Statistika sampai dengan proses penyelesaian Tugas Akhir, berbagai pihak telah memberikan fasilitas, membantu, serta membina dan membimbing penulis. Terimakasih juga penulis ucapkan sebanyak-banyaknya kepada berbagai pihak atas bantuan dan petunjuk sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terlaksana dan laporan ini dapat tersusun yaitu :

1. Kedua orang tua tercinta dan keluarga yang telah mendo'akan, memberikan dukungan, motivasi dan semangat dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Dr. Vita Ratnasari, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing dan memberikan masukan dari penyusunan proposal tugas akhir hingga selesainya laporan tugas akhir ini.
3. Prof. Dr. I Nyoman Budiantara, M.Si. dan Erma Oktania Permatasari, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga selesainya tugas akhir ini.

4. Dr. Suhartono selaku Ketua Departemen Statistika ITS yang telah memberikan fasilitas dan sarana dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Santi Wulan Purnami, M.Si., Ph.D. selaku Ketua Prodi Sarjana Statistika ITS.
6. Imam Syafawi Ahmad., S.Si., M.Si selaku dosen wali yang senantiasa memberikan motivasi selama proses belajar sampai dengan penyusunan tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu serta karyawan dan staff Departemen Statistika ITS yang telah membantu dalam melaksanakan penyusunan tugas akhir
8. Teman-teman mahasiswa Statistika ITS khususnya teman-teman Lintas Jalur Statistika angkatan 2017 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari, Tugas Akhir ini masih banyak kelemahan dan kekurangannya. Karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat di harapkan sehingga dapat dijadikan pedoman dalam penyusunan laporan berikutnya.

Surabaya, Juni 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pemeriksaan Multikolinieritas.....	7
2.2 Model <i>Geographically Weighted Logistic Regression</i> (GWLR).....	8
2.3 Estimasi Parameter Model GWLR.....	9
2.4 Pemilihan Pembobot ( <i>Weight</i> ) Model GWLR.....	12
2.5 Pengujian Hipotesis Model GWLR.....	13
2.6 Pemilihan Model Terbaik.....	15
2.7 Ketepatan Klasifikasi.....	15
2.8 Kesejahteraan.....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Sumber Data.....	19
3.2 Variabel Penelitian.....	19
3.3 Langkah Analisis.....	21

**BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1	Karakteristik Data Tingkat Kesejahteraan Penduduk di Indonesia Beserta Faktor-Faktor yang diduga Berpengaruh .....	25
4.1.1	Karakteristik Tingkat Kesejahteraan Penduduk Indonesia.....	25
4.1.2	Karakteristik Upah Minimum di Indonesia Berdasarkan Provinsi .....	26
4.1.3	Karakteristik Angka Partisipasi Sekolah di Indonesia Berdasarkan Provinsi.....	27
4.1.4	Karakteristik Persentase Penduduk Miskin di Indonesia Berdasarkan Provinsi.....	28
4.1.5	Karakteristik Tingkat Pengangguran Terbuka di Indonesia Berdasarkan Provinsi .....	29
4.2	Pemeriksaan Multikolinieritas Tingkat Kesejahteraan Penduduk di Indonesia .....	30
4.3	Perbandingan Model Global dan Model GWLR.....	30
4.4	Pemodelan GWLR .....	31
4.5	Pengujian Kesesuaian Model Global dan Model Lokal .....	35
4.6	Pengujian Parameter Model GWLR dengan Fungsi <i>Adaptive Bi-Square</i> Kernel .....	35
4.7	Ketepatan Klasifikasi Model GWLR .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	45
5.2	Saran.....	46

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN****BIODATA PENULIS**

## DAFTAR TABEL

		Halaman
<b>Tabel 2.1</b>	<i>Confusion Matrix</i> .....	16
<b>Tabel 3.1</b>	Variabel Penelitian.....	19
<b>Tabel 3.2</b>	Struktur Data Penelitian.....	21
<b>Tabel 4.1</b>	Karakteristik Upah Minimum Indonesia Tahun 2017 .....	26
<b>Tabel 4.2</b>	Karakteristik Angka Partisipasi Sekolah Indonesia Tahun 2017.....	27
<b>Tabel 4.3</b>	Karakteristik Persentase Penduduk Miskin Indonesia Tahun 2017.....	28
<b>Tabel 4.4</b>	Karakteristik Tingkat Pengangguran Terbuka Indonesia Tahun 2017.....	29
<b>Tabel 4.5</b>	Pemeriksaan Multikolinieritas pada Variabel Prediktor .....	30
<b>Tabel 4.6</b>	Perbandingan Model Global dan Model GWLR ....	30
<b>Tabel 4.7</b>	Nilai <i>Bandwidth Optimum</i> Menggunakan <i>Bi-Square</i> Kernel .....	31
<b>Tabel 4.8</b>	Jarak <i>Eucliden</i> dan $\mathbf{W}(u_i, v_i)$ atau Pembobot untuk Kernel <i>Bi-Square</i> di DKI Jakarta .....	32
<b>Tabel 4.9</b>	Penaksiran Parameter Model GWLR dengan <i>Bi-Square</i> Kernel .....	34
<b>Tabel 4.10</b>	Uji Kesesuaian Model Global dan Model GWLR ..	35
<b>Tabel 4.11</b>	Pengujian Parameter Model GWLR di Provinsi DKI Jakarta .....	36
<b>Tabel 4.12</b>	Variabel yang Berpengaruh Signifikan dengan Fungsi <i>Bi-Square</i> Masing-Masing Provinsi di Indonesia.....	37
<b>Tabel 4.13</b>	Model GWLR Menggunakan Fungsi <i>Bi-Square</i> Kernel pada Tingkat Kesejahteraan Masing-Masing Provinsi di Indonesia .....	39
<b>Tabel 4.14</b>	Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Variabel yang Berpengaruh Signifikan Terhadap Tingkat Kesejahteraan.....	40

	Halaman
<b>Tabel 4.15</b> Ketepatan Klasifikasi Hasil Tingkat Kesejahteraan Menggunakan Metode GWLR .....	43

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir .....	22
<b>Gambar 4.1</b> Tingkat Kesejahteraan Indonesia .....	25
<b>Gambar 4.2</b> Pemetaan Upah Minimum di Indonesia Berdasarkan Provinsi .....	26
<b>Gambar 4.3</b> Pemetaan Angka Partisipasi Sekolah di Indonesia Berdasarkan Provinsi .....	27
<b>Gambar 4.4</b> Pemetaan Persentase Penduduk Miskin di Indonesia Berdasarkan Provinsi .....	28
<b>Gambar 4.5</b> Pemetaan Tingkat Pengangguran Terbuka di Indonesia Berdasarkan Provinsi .....	29
<b>Gambar 4.6</b> Pemetaan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Faktor Tingkat Kesejahteraan yang Berpengaruh Signifikan.....	41
<b>Gambar 4.7</b> Tingkat Kesejahteraan Indonesia Hasil Prediksi..	44

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1.</b> Data Tingkat Kesejahteraan Indonesia (Variabel Respon) .....	51
<b>Lampiran 2.</b> Letak Geografis ( <i>Longitude</i> ( $u_i$ ) dan <i>Latitude</i> ( $v_i$ )) Masing-Masing Provinsi di Indonesia .....	52
<b>Lampiran 3.</b> Data Faktor-Faktor yang diduga Berpengaruh Terhadap Tingkat Kesejahteraan Penduduk di Indonesia .....	54
<b>Lampiran 4.</b> Karakteristik Data Tingkat Kesejahteraan Penduduk di Indonesia Beserta Faktor yang diduga Berpengaruh .....	55
<b>Lampiran 5.</b> Pemeriksaan Multikolinieritas (VIF) .....	56
<b>Lampiran 6.</b> <i>Syntax Bandwidth Optimum</i> .....	56
<b>Lampiran 7.</b> Nilai <i>Eucledian</i> Masing-masing Provinsi di Indonesia .....	60
<b>Lampiran 8.</b> Hasil <i>Output</i> Model Global Menggunakan <i>Software</i> GWR 4.0 .....	72
<b>Lampiran 9.</b> Hasil <i>Output</i> Model Lokal Menggunakan <i>Software</i> GWR 4.0 .....	72
<b>Lampiran 10.</b> Estimasi Parameter Lokal Model GWLR dengan Pembobot <i>Bi-Square</i> Kernel .....	74
<b>Lampiran 11.</b> Taksiran $\hat{y}$ Model GWLR dengan Pembobot <i>Bi-Square</i> Kernel .....	77
<b>Lampiran 12.</b> Surat Pernyataan Sumber Data .....	78

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pertumbuhan ekonomi di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir ini mengalami peningkatan (Aziz, 2016). PDRB di Indonesia dalam satuan US\$ tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 secara berturut-turut adalah sebesar 912,524 miliar ; 890,815 miliar ; 860,854 miliar ; 932,256 miliar ; 1,016 triliun. Akan tetapi, tingkat kemiskinan, pengangguran, gini ratio dan pembangunan manusia masih tetap berjalan lambat. Persentase kemiskinan di Indonesia tahun 2013-2017 secara berturut-turut sebesar 8,52% ; 8,16% ; 8,22% ; 7,73% dan 7,26%. Sedangkan tingkat pengangguran terbuka tahun 2013-2017 masih mengalmi fluktuasi yaitu sebesar 6,17 ; 5,94 ; 6,18 ; 5,61 ; 5,50. Gini ratio yang mengukur tingkat ketimpangan pendapatan secara menyeluruh dari tahun 2013-2017 mengalami penurunan yaitu sebesar 0,424 ; 0,433 ; 0,419 ; 0,409 ; 0,404. Akan tetapi indeks pembangunan manusia (IPM) tahun 2013-2017 masih mengalami fluktuasi yaitu sebesar 68,31 ; 68,90 ; 69,55 ; 70,18 ; 70,81. Hal ini membuktikan bahwa pertumbuhan ekonomi masih belum mampu dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat (Aziz, 2016). Menurut Undang-Undang Dasar 1945 pasal 28H ayat (1) bahwa setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal, dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat. Dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat, upaya pemantauan hasil pembangunan sangat diperlukan untuk melihat capaian pembangunan yang sudah dilaksanakan agar program pembangunan selanjutnya berjalan optimal (Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2018). Selain itu, semakin meningkatnya jumlah penduduk maka akan semakin menimbulkan masalah ekonomi. Pertambahan penduduk dapat menghambat perkembangan ekonomi. Pertambahan penduduk yang lebih tinggi dibandingkan pertambahan output akan menurunkan pendapatan perkapita.

Pertambahan penduduk juga menghambat perkembangan ekonomi saat lapangan pekerjaan yang tersedia sedikit. Peningkatan jumlah penduduk tanpa diiringi peningkatan lapangan pekerjaan akan menyebabkan peningkatan jumlah pengangguran. Disamping itu, sumber daya alam yang relatif terbatas dan cenderung tetap tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan penduduk jika jumlah penduduk terus meningkat (Purnamasari, 2015).

Kemakmuran dan kesejahteraan rakyat seringkali dimaknai sebagai bentuk kehidupan yang lebih baik. Berdasarkan konsep ini, maka segala upaya dalam mendorong masyarakat agar merasa lebih baik atau memiliki kehidupan yang lebih baik akan menjadi upaya peningkatan kesejahteraan rakyat. Dari perspektif ekonomi, kesejahteraan juga dimengerti sebagai suatu kondisi ketika kebutuhan dasar manusia seperti sandang, pangan dan papan telah terpenuhi. Dengan kata lain, konsepsi kesejahteraan (*welfare*) hampir identik dengan konsepsi kemampuan (*wealth*) (Aziz, 2016). Untuk memonitor pencapaian kesejahteraan rakyat, diperlukan gambaran mengenai kondisi sosial ekonomi masyarakat pada periode tertentu sesuai kondisi lapangan dengan melihat berbagai indikator keluaran pembangunan. Salah satunya yaitu dengan cara meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Dalam rangka meningkatkan pertumbuhan ekonomi yang merupakan tujuan pembangunan nasional maka terdapat beberapa aktivitas pembangunan yang dilakukan (Aziz, 2016). Beberapa indikator yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesejahteraan masyarakat adalah angka partisipasi sekolah dan angka melek huruf pada bidang pendidikan, tingkat morbiditas, pemanfaatan sarana kesehatan, pemberian ASI, imunisasi, penolong persalinan dan jaminan kesehatan masyarakat pada bidang kesehatan, umur perkawinan pertama, partisipasi KB dan fertilisasi, kondisi tempat tinggal, sumber air minum, pemanfaatan teknologi informasi, bantuan/program pemerintah, serta konsumsi pengeluaran per kapita penduduk untuk kesejahteraan rakyat (Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2009).

Kebutuhan hidup yang tidak terpenuhi dikhawatirkan akan menimbulkan berbagai masalah yang dapat mengganggu kesejahteraan penduduk (Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2018). Selain itu, ketimpangan distribusi pendapatan antargolongan, disparitas kemiskinan antar provinsi dan angka pengangguran yang masih tinggi itu dengan sendirinya memerlukan tata kelola pemerintahan yang baik dalam pengelolaan keuangan negara untuk pemeratakan hasil-hasil pembangunan. Pasalnya, pengelolaan keuangan negara yang baik akan sangat memengaruhi peningkatan kesejahteraan rakyat (Aziz, 2016).

Model untuk menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia dengan regresi logistik yang bersifat global kurang tepat diterapkan diseluruh Provinsi di Indonesia karena Indonesia merupakan negara yang memiliki keragaman secara geografis, sosial, ekonomi dan budaya. Sehingga akan menyebabkan informasi yang didapatkan dari model global kurang informatif atau menyebabkan kekaburan keragaman yang ada pada wilayah. Suatu variabel dapat berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan di satu wilayah/Provinsi akan tetapi di wilayah/Provinsi lain variabel tersebut tidak signifikan. Dalam beberapa kasus terdapat data yang dipengaruhi lokasi secara geografis yang disebut data spasial. Salah satu metode statistika yang digunakan untuk mengatasi permasalahan pada data spasial yang tidak stasioner adalah *Geographically Weighted Regression* (GWR), yaitu model yang menggunakan faktor geografis sebagai variabel prediktor yang dapat mempengaruhi variabel respon. Pada penelitian ini tingkat kesejahteraan dibagi menjadi dua yaitu tingkat kesejahteraan provinsi yang kurang dari tingkat kesejahteraan nasional dan tingkat kesejahteraan provinsi yang lebih dari tingkat kesejahteraan nasional. Metode yang tepat digunakan untuk data kategorik dikotomus (biner) salah satunya adalah *Geographically Weighted Logistic Regression* (GWLR). Metode *Geographically Weighted Logistic Regression* (GWLR)

merupakan metode statistik yang telah dikembangkan untuk analisis data dengan memperhitungkan faktor spasial. GWLR adalah metode non-parametrik yang merupakan bentuk lokal dari regresi logistik. Oleh karena itu, metode ini sangat cocok diterapkan untuk memodelkan kondisi Indonesia.

Berdasarkan pemaparan masalah di atas, maka akan dilakukan penelitian terhadap tingkat kesejahteraan rakyat Indonesia menggunakan metode *Geographically Weighted Logistic Regression* (GWLR) untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan masyarakat Indonesia dengan kategori 1 untuk sejahtera dan kategori 0 untuk kurang sejahtera berdasarkan wilayah/ lokasi. Penelitian tentang GWLR pernah dilakukan oleh Deswirendi (2015) tentang Laju Pertumbuhan Penduduk di Provinsi Jawa Tengah yang menunjukkan bahwa model GWLR merupakan model terbaik yang didapatkan dengan kriteria nilai AIC terendah jika dibandingkan dengan model reglog. Aji (2014) melakukan penelitian tentang laju pertumbuhan penduduk kota Semarang menggunakan GWLR menunjukkan bahwa model GWLR memiliki model yang terbaik jika dibandingkan dengan reglog biner. Purwaningsih (2015) melakukan penelitian tentang kemiskinan menggunakan metode GWLR menunjukkan bahwa metode GWLR merupakan model terbaik yang terbentuk. Penelitian yang hampir sama juga pernah dilakukan oleh Fathurahman (2016) tentang Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat menggunakan metode GWLR dan menunjukkan bahwa model GWLR merupakan model terbaik yang terbentuk.

Penelitian sebelumnya tentang kesejahteraan telah dilakukan diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2015) menggunakan metode GWLRS yang menunjukkan bahwa GWLRS merupakan model terbaik yang terbentuk serta variabel yang berpengaruh adalah upah minimum, tingkat pertumbuhan ekonomi dan angka partisipasi sekolah. Selain itu, Kurnia (2011) pernah melakukan penelitian tentang pola hubungan antara status gizi balita dan faktor sosial ekonomi terhadap kesejahteraan

keluarga pada keluarga nelayan di Surabaya Timur menggunakan metode GWLRS dan menunjukkan bahwa persentase penduduk miskin, persentase peran sektor industri dalam PDRB dan tingkat pengangguran terbuka berpengaruh signifikan terhadap model GWLRS. Penelitian yang hampir sama pernah dilakukan oleh Aripin (2017) tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kesejahteraan di Jawa Timur menggunakan metode regresi multivariat dan menunjukkan bahwa pajak daerah, belanja pegawai dan jumlah penduduk berpengaruh terhadap model.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Tingkat kesejahteraan Provinsi di Indonesia belum merata karena masih terdapat wilayah-wilayah yang tertinggal. Sehingga, pada penelitian ini ingin diketahui bagaimana karakteristik kesejahteraan masyarakat pada masing-masing provinsi yang ada di Indonesia serta cara memodelkan tingkat kesejahteraan masyarakat berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh dengan menggunakan metode *Geographically Weighted Logistic Regression* (GWLR) yang mempertimbangkan faktor geografis setiap wilayah.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan bagaimana karakteristik tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia tahun 2017 beserta faktor-faktor yang mempengaruhinya.
2. Mendapatkan model tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia tahun 2017 menggunakan metode *geographically weighted logistic regression* (GWLR).

## **1.4 Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan keilmuan dalam pengembangan dan penerapan metode *geographically weighted logistic regression* (GWLR).

2. Mampu menggambarkan tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia dengan baik serta memberikan informasi kepada pemerintah dan masyarakat tentang faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan masyarakat Indonesia sehingga dapat menjadi bahan evaluasi pemerintah dalam perencanaan pembangunan selanjutnya.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah data yang digunakan merupakan data tingkat kesejahteraan penduduk dan faktor-faktor yang diduga berpengaruh di Indonesia tahun 2017.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bagian ini akan diuraikan tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya adalah konsep metode regresi logistik dan *geographically weighted logistic regression* (GWLR) beserta tinjauan non-statistika yaitu kesejahteraan.

#### **2.1 Pemeriksaan Multikolinieritas**

Multikolinieritas adalah suatu keadaan yang menunjukkan adanya korelasi atau hubungan kuat antara dua variabel prediktor atau lebih dalam sebuah model regresi berganda dengan menghitung *Variance Inflation Factors* (VIF). Terdapat tiga sumber utama multikolinieritas:

1. Metode pengumpulan data yang digunakan
2. Spesifikasi model
3. Pendefinisian model

Adanya multikolinieritas memiliki beberapa potensi dampak yang serius pada hasil estimasi koefisien regresi. Besarnya multikolinieritas dapat dilihat berdasarkan nilai VIF, diperlukan  $R^2$  dari model regresi variabel prediktor sebagai respon dengan variabel prediktor lain sebagai variabel prediktornya. Nilai VIF yang lebih besar dari 10 menunjukkan masalah yang serius atau dapat dikatakan terjadi multikolinieritas. Rumus untuk menentukan nilai VIF dapat dilihat pada persamaan

2.1

$$VIF = \frac{1}{1 - R^2} \quad (2.1)$$

Cara mengatasi multikolinieritas diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Menghapus atau mengeluarkan variabel prediktor yang menjadi penyebab timbulnya multikolinieritaas
2. Menambahkan data baru

3. Menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) yaitu dengan menyederhanakan atau menggabungkan jumlah variabel prediktor tanpa mereduksi satupun variabel prediktor.
4. Transformasi, yaitu metode dengan tujuan utama untuk mengubah skala pengukuran data asli menjadi bentuk lain diantaranya adalah transformasi  $1/x$ , transformasi *square root* ( $\sqrt{x}$ ), transformasi *inverse square root* ( $1/\sqrt{x}$ ), dan transformasi logaritma ( $\ln$ ).

(Montgomery, Peck, dan Vining, 2012).

## 2.2 Model Geographically Weighted Logistic Regression (GWLRL)

*Geographically weighted logistic regression* (GWLRL) merupakan penggabungan antara model regresi logistik dan *geographically weighted regression* (GWR). *Geographically Weighted Regression* (GWR) merupakan pengembangan model regresi sederhana untuk kasus non-stasioner. GWR merupakan metode statistik yang digunakan untuk menganalisis heterogenitas spasial artinya suatu keadaan dimana satu variabel independen yang sama memberikan respon yang berbeda pada lokasi yang berbeda dalam satu wilayah penelitian. Model GWR disajikan pada persamaan 2.2.

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i \quad (2.2)$$

dengan  $(u_i, v_i)$  menunjukkan koordinat titik ke- $i$  atau lokasi ke- $i$  dan  $\beta_k(u_i, v_i)$  adalah nilai dari parameter ke- $k$  pada lokasi ke- $i$ . Untuk menentukan estimasi parameter pada model GWR digunakan metode *Weighted Least Square* (WLS) yaitu pemberian bobot yang berbeda pada setiap lokasi. Estimasi parameter dari model GWR untuk setiap lokasi dapat dilihat pada persamaan 2.3.

$$\hat{\beta}(u_i, v_i) = (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) y \quad (2.3)$$

dengan  $\hat{\beta}$  menunjukkan estimasi  $\beta$  dan  $\mathbf{W}(u_i, v_i)$  menunjukkan sebuah matriks pembobot wilayah ke- $i$  yang berukuran  $n \times n$  dengan nilai elemen selain diagonal adalah nol dan elemen-

elemen diagonal menunjukkan pembobotan pada setiap lokasi/wilayah seperti yang ditampilkan pada persamaan 2.4

$$\mathbf{W}(u_i, v_i) = \begin{bmatrix} w_{i1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_{i2} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & w_{in} \end{bmatrix}_{n \times n} \quad (2.4)$$

(Fotheringham, Brunson, dan Charlton, 2002).

Sedangkan bentuk umum model GWLR dapat dilihat pada persamaan 2.5.

$$\ln \left( \frac{\pi(x_j)}{1 - \pi(x_j)} \right) = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i) x_{jk} + \varepsilon_i \quad (2.5)$$

atau dapat dituliskan menjadi persamaan 2.6.

$$\pi(x_j) = \frac{e^{\beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i) x_{jk}}}{1 + e^{\beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i) x_{jk}}} \quad (2.6)$$

dengan  $\pi(x_j)$  merupakan nilai observasi variabel prediktor pada wilayah ke- $j$  dan fungsi  $\beta_k(u_i, v_i)$  menunjukkan koefisien parameter setiap lokasi dalam model dimana nilainya berbeda-beda sesuai wilayah  $i$  dari titik *latitude* dan *longitude* ( $u_i, v_i$ ) (Albuquerque, Medina, dan Silva, 2016).

### 2.3 Estimasi Parameter Model GWLR

Parameter GWLR diestimasi menggunakan metode *maximum likelihood estimation* (MLE) dengan fungsi dari *likelihood* GWLR disajikan pada persamaan 2.7.

$$L(\boldsymbol{\beta}(u_i, v_i)) = \left\{ \prod_{j=1}^n \left[ 1 + \exp \left( \sum_{k=0}^p \beta_k(u_i, v_i) \right) \right]^{-1} \right\} \times \exp \left[ \sum_{k=0}^p \left( \sum_{j=1}^n y_j x_{jk} \right) \beta_k(u_i, v_i) \right] \quad (2.7)$$

Penaksiran parameter dilakukan dengan memaksimumkan fungsi *ln likelihood* dengan cara menurunkan fungsi *ln likelihood*. Sedangkan penaksiran varians dan kovarians diperoleh dari turunan kedua fungsi *ln likelihood*. Hasil yang diperoleh dari memaksimumkan fungsi *likelihood* dapat dilihat pada persamaan 2.8.

$$\ln [L(\boldsymbol{\beta}(u_i, v_i))] = \sum_{k=0}^p \left( \sum_{j=1}^n y_j x_{jk} \right) \beta_k(u_i, v_i) + \sum_{i=1}^n \ln \left\{ 1 + \exp \left( \sum_{k=0}^p \beta_k(u_i, v_i) x_{jk} \right) \right\} \quad (2.8)$$

$$\ln [L^*(\boldsymbol{\beta}(u_i, v_i))] = \sum_{k=0}^p \left( \sum_{j=1}^n w_j(u_i, v_i) y_j x_{jk} \right) \beta_k(u_i, v_i) + \sum_{i=1}^n w_j(u_i, v_i) \ln \left\{ 1 + \exp \left( \sum_{k=0}^p \beta_k(u_i, v_i) x_{jk} \right) \right\} \quad (2.9)$$

Setelah didapatkan fungsi *ln likelihood* selanjutnya dilakukan penurunan terhadap fungsi *ln likelihood* terhadap  $\beta_k(u_i, v_i)$  dan disama dengankan nol. Perlu diingat bahwa prosedur maksimum ini dilakukan pada setiap fungsi yang berhubungan pada setiap lokasi  $i$  (Albuquerque, Medina, dan Silva, 2016). Faktor letak geografis merupakan faktor pembobot pada model GWLR. Faktor ini memiliki nilai yang berbeda untuk setiap lokasi yang menunjukkan sifat lokal pada model GWLR. Oleh karena itu, pembobot diberikan pada fungsi *ln likelihood* untuk mendapatkan model GWLR. Misalkan pembobot untuk setiap lokasi  $(u_i, v_i)$  adalah  $w_j(u_i, v_i)$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$  maka diperoleh fungsi *likelihood* terboboti seperti persamaan 2.9. Persamaan 2.10

menunjukkan turunan pertama fungsi *ln likelihood* (Fathurahman, Purhadi, Sutikno, dan Ratnasari, 2016).

$$\frac{\partial L^*}{\partial \beta_j(u_i, v_i)} = \sum_{j=1}^n w_j(u_i, v_i) y_j x_{jk} - \sum_{j=1}^n x_{jk} \pi(x_j) w_j(u_i, v_i) = 0 \quad (2.10)$$

Berdasarkan persamaan 2.10 diperoleh fungsi yang tidak *close-form*. Oleh karena itu untuk mendapatkan penaksir parameter model GWLR digunakan pendekatan numerik. Salah satu pendekatan numerik yang dapat digunakan adalah metode iterasi Newton-Raphson. Metode ini membutuhkan turunan kedua fungsi *ln likelihood* terboboti terhadap parameter yang akan ditaksir. Hasil turunan parsial kedua yang diperoleh disajikan pada persamaan 2.11.

$$\frac{\partial^2 L^*}{\partial \beta_j(u_i, v_i) \partial \beta_{j'}(u_i, v_i)} = - \sum_{j=1}^n x_{jp} x_{jk} w_j(u_i, v_i) \pi(\mathbf{x}_j) (1 - \pi(\mathbf{x}_j)) \quad (2.11)$$

Persamaan yang digunakan dalam proses iterasi Newton-Raphson untuk mendapatkan nilai  $\hat{\boldsymbol{\beta}}(u_i, v_i)$  disajikan pada persamaan 2.12.

$$\boldsymbol{\beta}^{(t+1)}(u_i, v_i) = \boldsymbol{\beta}^{(t)}(u_i, v_i) - \left[ \mathbf{H}(\boldsymbol{\beta}^{(t)}(u_i, v_i)) \right]^{-1} \mathbf{g}(\boldsymbol{\beta}^{(t)}(u_i, v_i)) \quad (2.12)$$

dimana  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $t = 0, 1, \dots$

keterangan :

$\boldsymbol{\beta}(u_i, v_i)$  = Parameter yang akan ditaksir ;

$$\boldsymbol{\beta}(u_i, v_i) = \left[ \beta_0(u_i, v_i) \quad \beta_1(u_i, v_i) \quad \dots \quad \beta_p(u_i, v_i) \right]$$

dengan  $i = 1, 2, \dots, n$

$\mathbf{g}(\boldsymbol{\beta}(u_i, v_i))$  = Vektor gradien ;

$$\mathbf{g}(\boldsymbol{\beta}(u_i, v_i)) = [g_0 \quad g_1 \quad \dots \quad g_k]^T ; g_0 = \frac{\partial L^*}{\partial \beta_0(u_i, v_i)} ;$$

$$g_1 = \frac{\partial L^*}{\partial \beta_1(u_i, v_i)} ; g_k = \frac{\partial L^*}{\partial \beta_k(u_i, v_i)} \text{ dengan } i=1, 2, \dots, n$$

$\mathbf{H}(\boldsymbol{\beta}(u_i, v_i))$  = Matriks hessian

$$\mathbf{H}(\boldsymbol{\beta}(u_i, v_i)) = \begin{bmatrix} h_{00} & h_{01} & \cdots & h_{0k} \\ h_{10} & h_{11} & \cdots & h_{1k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{k0} & h_{k1} & \cdots & h_{kk} \end{bmatrix};$$

$$h_{j^*j} = \frac{\partial^2 L^*}{\partial \beta_j(u_i, v_i) \partial \beta_{j^*}(u_i, v_i)}, i=1, 2, \dots, n;$$

$$j, j^* = 0, 1, \dots, k$$

Proses iterasi Newton-Raphson akan berhasil bila terpenuhi kondisi konvergen, yaitu selisih  $\|\boldsymbol{\beta}^{(t+1)}(u_i, v_i) - \boldsymbol{\beta}^{(t)}(u_i, v_i)\| \leq \varepsilon$ , dengan  $\varepsilon$  adalah bilangan yang sangat kecil. Hasil taksiran yang diperoleh adalah  $\boldsymbol{\beta}^{(t)}(u_i, v_i)$  pada saat iterasi terakhir. Prosedur iterasi ini diulang untuk setiap lokasi ke- $i$ , sehingga dapat diperoleh penaksir parameter lokal model GWLR.

Turunan parsial kedua dari fungsi *ln likelihood* merupakan elemen dari matriks Hessian. Nilai ekspektasi dari matriks Hessian merupakan matrik informasi. Invers dari matriks informasi merupakan penaksir dari matriks varians kovarians, sehingga dapat diperoleh penaksir dari matriks varians kovarians seperti pada persamaan 2.13.

$$\text{Cov}(\hat{\boldsymbol{\beta}}(u_i, v_i)) = \left[ \mathbf{I}(\hat{\boldsymbol{\beta}}(u_i, v_i)) \right]^{-1} = - \left[ \mathbf{H}(\hat{\boldsymbol{\beta}}(u_i, v_i)) \right]^{-1} \quad (2.13)$$

(Fathurahman, Puhadi, Sutikno, dan Ratnasari, 2016).

#### 2.4 Pemilihan Pembobot (*Weight*) Model GWLR

Menurut Fotheringham dalam Anggraini (2012) pada analisis spasial, penaksiran parameter disuatu titik  $(u_i, v_i)$  akan lebih dipengaruhi oleh titik-titik yang dekat dengan lokasi  $(u_i, v_i)$  dari pada titik-titik yang lebih jauh. Oleh karena itu dilakukan pemilihan pembobot spasial. Untuk mendapatkan matriks pembobot dilokasi  $j$  terletak pada koordinat  $(u_j, v_j)$ , yaitu  $\mathbf{W}(u_i, v_i)$ . Apabila lokasi  $j$  terletak pada koordinat  $(u_j, v_j)$  maka akan diperoleh jarak *euclidean* antara lokasi  $i$  dan lokasi  $j$  dengan menggunakan persamaan 2.14.

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2} \quad (2.14)$$

Jika  $\mathbf{W}(u_i, v_i)$  merupakan pembobot lokasi  $j$  pada lokasi  $i$ ,  $d_{ij}$  adalah jarak *euclidean* antara lokasi  $i$  dan lokasi  $j$ . Metode yang biasanya digunakan untuk menentukan pembobot GWLR adalah menggunakan fungsi kernel yang terdiri dari fungsi kernel *gaussian* dan fungsi kernel *bi-square*:

a. Fungsi Kernel *Gaussian*

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

b. Fungsi Kernel *Bi-Square*

$$w_i(u_i, v_i) = \begin{cases} \left[ 1 - \left( \frac{d_{ij}}{b} \right)^2 \right]^2, & \text{jika } d_{ij} < b \\ = 0 & \text{, lainnya} \end{cases} \quad (2.16)$$

dengan  $b$  merupakan *bandwidth* atau parameter penghalus dan  $d_{ij}$  merupakan jarak *euclidean* antara lokasi  $(u_i, v_i)$  ke lokasi  $(u_j, v_j)$  dengan rumus yang terdapat pada persamaan 2.14. Kriteria untuk menentukan nilai *bandwidth optimum* dapat diperoleh dengan pendekatan *least square* yaitu dengan menggunakan kriteria *cross-validation* (CV) yang disajikan pada persamaan 2.17.

$$CV = \sum_{i=1}^n [y_i - \hat{y}_{\neq i}(b)]^2 \quad (2.17)$$

dengan  $\hat{y}_{\neq i}(b)$  merupakan nilai penaksir/ dugaan  $y_i$  dengan observasi pada lokasi  $(u_i, v_i)$  dihilangkan dari proses penaksiran. Pembobot yang terpilih adalah pembobot dengan nilai AIC terendah.

## 2.5 Pengujian Hipotesis Model GWLR

Pengujian hipotesis pada model GWLR ini terdiri dari uji kesamaan model dan uji signifikansi parameter.

a. Uji Kesamaan Model

Uji kesamaan model digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara model lokal dan global dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  :  $\beta_j(u_i, v_i) = \beta_j, i = 1, 2, \dots, n ; j = 1, 2, \dots, k$  (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara model lokal dan global)

$H_1$  : minimal terdapat satu  $\beta_j(u_i, v_i) \neq \beta_j$  (terdapat perbedaan yang signifikan antara model lokal dan global)

Statistik uji yang digunakan disajikan pada persamaan 2.18.

$$F = \frac{D(\hat{\beta}) / db_1}{D(\hat{\beta}^*) / db_2} \quad (2.18)$$

dengan  $D(\hat{\beta})$  menyatakan *devians* model global (regresi logistik) dengan derajat bebas  $db_1$  dan  $D(\hat{\beta}^*)$  menyatakan *devians* model lokal (GWLR) dengan derajat bebas  $db_2$ . Rumus untuk menghitung  $D(\hat{\beta})$  dan  $D(\hat{\beta}^*)$  dapat dilihat pada persamaan 2.19 dan 2.20.

$$D(\hat{\beta}) = -2 \sum_{i=1}^n \pi(x_i) \log(\pi(x_i)) + \log(1 - \pi(x_i)) \quad (2.19)$$

$$D(\hat{\beta}^*) = 2 \left( \begin{array}{l} \sum_{m=1}^1 \{ y_{1m} \ln \hat{\pi}(x) + y_{0j} \ln(1 - \hat{\pi}(x)) \} + \\ - \sum_{m=1}^1 \{ n_{1m} \ln(n_{1m}) + n_{0j} \ln(n_{0j}) + n \ln(n) \} \end{array} \right) \quad (2.20)$$

Daerah penolakan : Tolak  $H_0$  jika  $F > F_{(\alpha, db_1, db_2)}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$ .

b. Uji Signifikansi Parameter

Uji parsial model GWLR pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui parameter  $(\beta(u_i, v_i))$  mana saja yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen secara parsial. Hipotesis yang sesuai untuk uji parsial adalah:



$H_0 : \beta_j(u_i, v_i) = 0 ; i = 1, 2, \dots, n ; j = 1, 2, \dots, k$

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

Statistik uji yang digunakan disajikan pada persamaan 2.21.

$$W = \frac{\hat{\beta}_j(u_i, v_i)}{se(\hat{\beta}_j(u_i, v_i))}, j = 1, 2, \dots, k \quad (2.21)$$

dengan  $se(\hat{\beta}_j(u_i, v_i)) = \sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_j(u_i, v_i))} = \text{diag} - [\mathbf{H}(\hat{\boldsymbol{\beta}}(u_i, v_i))]^{-1}$

Daerah penolakan : tolak  $H_0$  jika  $W > Z_{\alpha/2}$  atau  $W < -Z_{\alpha/2}$  serta  $p\text{-value} < \alpha$ .

(Fathurahman, Purhadi, Sutikno, & Ratnasari, 2016).

## 2.6 Pemilihan Model Terbaik

Terdapat beberapa metode dalam penentuan model terbaik. Pada model GWLR ini digunakan metode AIC (*Akaike Information Criterion*) karena AIC memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah dapat digunakan pada GWR poisson dan logistik sebaik model linier. Selain itu juga dapat digunakan untuk menaksir apakah hasil dari GWR lebih baik dari pada model global (Fotheringham, Brunsdon, dan Charlton, 2002). Rumus yang digunakan untuk menghitung AIC disajikan pada persamaan 2.22 (Purhadi dan Wulandari, 2010).

$$AIC = D(G) + 2K(G) \quad (2.22)$$

dengan

$$D(G) = \sum_{i=1}^n \left( y_i \ln \hat{y}_i(\hat{\boldsymbol{\beta}}(u_i, v_i), G) / y_i + \left( y_i - \hat{y}_i(\hat{\boldsymbol{\beta}}(u_i, v_i), G) \right) \right)$$

$D(G)$  merupakan nilai *devians* model dengan *bandwidth* ( $G$ ) dan  $K(G)$  merupakan jumlah parameter dalam model dengan *bandwidth* ( $G$ ). Model terbaik adalah model dengan nilai AIC terkecil.

## 2.7 Ketepatan Klasifikasi

Ketepatan klasifikasi digunakan untuk mengetahui pengelompokan data yang digolongkan dengan tepat pada kelompoknya. Ketepatan klasifikasi dihitung menggunakan nilai

APER seperti pada persamaan 2.23 dengan cara melihat tabel *confussion matrix* yang disajikan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Confusion Matrix**

		<i>Value Observed</i>	
		0	1
<i>Value Predicted</i>	0	$n_{00}$	$n_{01}$
	1	$n_{10}$	$n_{11}$

Keterangan :

$n_{00}$  = Jumlah pengamatan kategori 0 yang tepat diprediksi sebagai kategori 0

$n_{01}$  = Jumlah pengamatan kategori 1 yang tepat diprediksi sebagai kategori 0

$n_{10}$  = Jumlah pengamatan kategori 0 yang tepat diprediksi sebagai kategori 1

$n_{11}$  = Jumlah pengamatan kategori 1 yang tepat diprediksi sebagai kategori 1

$$\text{Ketepatan klasifikasi} = 1 - \text{APER} = 1 - \frac{n_{00} + n_{11}}{n_{00} + n_{01} + n_{10} + n_{11}} \quad (2.23)$$

(Johnson dan Wichern, 2007).

## 2.8 Kesejahteraan

Menurut Tadaro dalam Aziz (2016) kesejahteraan mengacu pada tingkat hidup yang ditandai dengan terentaskannya dari kemiskinan, tingkat kesehatan yang lebih baik, perolehan tingkat pendidikan yang lebih tinggi, dan tingkat produktivitas masyarakat. Menurut Dunham dalam Aziz (2016) kesejahteraan adalah kegiatan yang terorganisasi dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan melalui pemberian bantuan guna memenuhi kebutuhan dalam beberapa bidang, seperti kehidupan keluarga, kesehatan, penyesuaian sosial, waktu senggang, dan hubungan sosial. Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) mengartikan kesejahteraan sebagai kegiatan yang terorganisir dengan tujuan membantu aktivitas penyesuaian timbal balik antara individu dengan lingkungan sosial mereka. Tujuan tersebut dicapai melalui tehnik dan metode dengan maksud agar memungkinkan individu,

kelompok dan komunitas memenuhi kebutuhan dan memecahkan masalah mereka atas perubahan masyarakat, serta bekerja sama untuk memperbaiki kondisi ekonomi dan sosial. Pendapat PBB ini menunjukkan kesejahteraan sosial memiliki dimensi kompleks, dari pola yang sederhana seperti pemenuhan sandang dan papan, hingga pemenuhan kabutuhan non-fisik, baik untuk setiap individu maupun kelompok, bahkan pada jenjang nasional. Dengan demikian, dimensi lain dari kesejahteraan rakyat juga terkait dengan tanggung jawab negara untuk memberikan hak hidup kepada warganya, dan memperbaiki tingkat kehidupan warganya dalam suatu rentang atau periode waktu tertentu (Aziz, 2016).

Salah satu cara dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat yaitu dengan meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Dalam rangka meningkatkan pertumbuhan ekonomi yang merupakan tujuan pembangunan nasional maka terdapat beberapa aktivitas pembangunan yang dilakukan. Terdapat tiga dimensi pembangunan. Pertama, pembangunan manusia yang terdiri dari pendidikan, kesehatan, perumahan dan mental/ karakter. Kedua, pembangunan sektor unggulan yang terdiri dari kedaulatan pangan, kedaulatan energi & ketenagalistrikan, kemaritiman & kedaulatan, serta pariwisata & industri. Ketiga, pembangunan dan kewilayahan (pemerataan pembangunan) yang terdiri dari antar kelompok pendapatan dan wilayah. Tujuan utama dari pembangunan itu sendiri adalah untuk rakyat sebagai penerima manfaat, yang sekaligus menjadi subjek dari pembangunan itu sendiri sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan rakyat (Aziz, 2016). Sasaran pokok pembangunan disini terdiri dari:

1. Sasaran makro, terdiri dari 2 yaitu
  - a. pembangunan manusia & masyarakat (IPM, *gini ratio*, jaminan kesehatan, ketenagakerjaan).
  - b. Ekonomi makro (*growth*/ pertumbuhan, PDB, inflasi, *tax ratio*, kemiskinan, pengangguran).
2. Sasaran pembangunan manusia & masyarakat, terdiri dari kependudukan, pendidikan, kesehatan, kesetaraan gender,

pemberdayaan perempuan, perlindungan anak, pembangunan masyarakat.

3. Sasaran pembangunan wilayah & antar wilayah, terdiri dari politik & demokrasi, penegakan hukum, tata kelola & RB opini WTP, penguatan tatakelola pemda, serta pertahanan & keamanan.
4. Sasaran pembangunan sektor unggulan, terdiri dari kedaulatan pangan, kedaulatan energi, maritim & kelautan, pariwisata & industri manufaktur, ketahanan air, infrastruktur dasar dan konektivitas.
5. Sasaran dimensi pemerataan, terdiri dari menurunkan kesenjangan, meningkatkan cakupan layanan dasar & akses ekonomi produktif masyarakat kurang mampu, peningkatan daya saing Naker.
6. Sasaran pembangunan wilayah & antar wilayah, terdiri dari peran wilayah, pembangunan desa, kawasan perbatasan, daerah tertinggal, pusat pertumbuhan luar jawa, dan pembangunan perkotaan.

(Aziz, 2016).

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari website resmi Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id) mengenai tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia tahun 2017 beserta faktor-faktor yang diduga berpengaruh (Badan Pusat Statistik, 2018).

### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari variabel dependen (Y) dan variabel independen (X). Unit penelitian berupa provinsi di Indonesia sebanyak 34 Provinsi. Variabel penelitian tersebut disajikan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala	Kategori
Y	Tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia tahun 2017	Nominal	0 = ≥ tingkat kesejahteraan nasional 1 = < tingkat kesejahteraan nasional
X <sub>1</sub>	Upah minimum	Rasio	-
X <sub>2</sub>	Angka partisipasi sekolah	Rasio	-
X <sub>3</sub>	Persentase penduduk miskin	Rasio	-
X <sub>4</sub>	Tingkat pengangguran terbuka	Rasio	-

Rata-rata tingkat kesejahteraan nasional yaitu sebesar 17686,625. Selain itu, digunakan dua variabel geografis yang menunjukkan lokasi provinsi di Indonesia yang digunakan dalam menentukan pembobot model GWLR yaitu:

$u_i$  = Garis lintang selatan atau *longitude* provinsi ke- $i$

$v_i$  = Garis bujur timur atau *latitude* provinsi ke- $i$

Keterangan variabel pada Tabel 3.1 adalah sebagai berikut:

1. Tingkat Kesejahteraan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Fajar M (2018) untuk menghitung tingkat kesejahteraan dapat digunakan rumus pada persamaan 3.1 sebagai berikut:

$$W^{**}(x) = (Y(1 - I - P))K \quad (3.1)$$

Keterangan:

$W^{**}(x)$  = tingkat kesejahteraan penduduk

Y = PDB (Produk Domestik Bruto) riil per kapita

I = indeks ketidakmerataan untuk pendapatan atau pengeluaran masyarakat (*gini ratio*)

P = indeks kemiskinan (indeks kedalaman kemiskinan/ rata-rata indeks kedalaman kemiskinan dari semester 1 dan 2)

K = indeks kebahagiaan ( $0 < K < 1$ )

2. Upah Minimum

Menurut peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2018 tentang upah minimum Bab I Pasal 1 upah minimum adalah upah bulanan terendah berupa upah tanpa tunjangan atau upah pokok termasuk tunjangan tetap yang ditetapkan oleh gubernur sebagai jaring pengaman. Sedangkan Upah Minimum Kabupaten (UMK) adalah upah minimum yang berlaku di dalam wilayah 1 (satu) kabupaten/ kota (Kementerian Ketenagakerjaan, 2018).

3. Angka Partisipasi Sekolah (APS)

Menurut Badan Pusat Statistik Jawa Timur (2018) Angka Partisipasi Sekolah (APS) adalah proporsi anak sekolah pada usia jenjang pendidikan tertentu dalam kelompok usia yang sesuai dengan jenjang pendidikan tersebut.

4. Penduduk Miskin

Penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan.

Kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan danbukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran (Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2018).

5. Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT)

Menurut Badan Pusat Statistik Jawa Timur (2018) Tingkat Pengangguran Terbuka adalah persentase jumlah pengangguran terhadap jumlah angkatan kerja.

Struktur data yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Struktur Data Penelitian

Provinsi	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	u	v
1	y <sub>1</sub>	x <sub>11</sub>	x <sub>21</sub>	x <sub>31</sub>	x <sub>41</sub>	x <sub>61</sub>	x <sub>71</sub>
2	y <sub>2</sub>	x <sub>12</sub>	x <sub>22</sub>	x <sub>32</sub>	x <sub>42</sub>	x <sub>62</sub>	x <sub>72</sub>
3	y <sub>3</sub>	x <sub>13</sub>	x <sub>23</sub>	x <sub>33</sub>	x <sub>43</sub>	x <sub>63</sub>	x <sub>73</sub>
...	...	...	...	...	...	...	...
34	y <sub>34</sub>	x <sub>134</sub>	x <sub>234</sub>	x <sub>334</sub>	x <sub>434</sub>	x <sub>634</sub>	x <sub>734</sub>

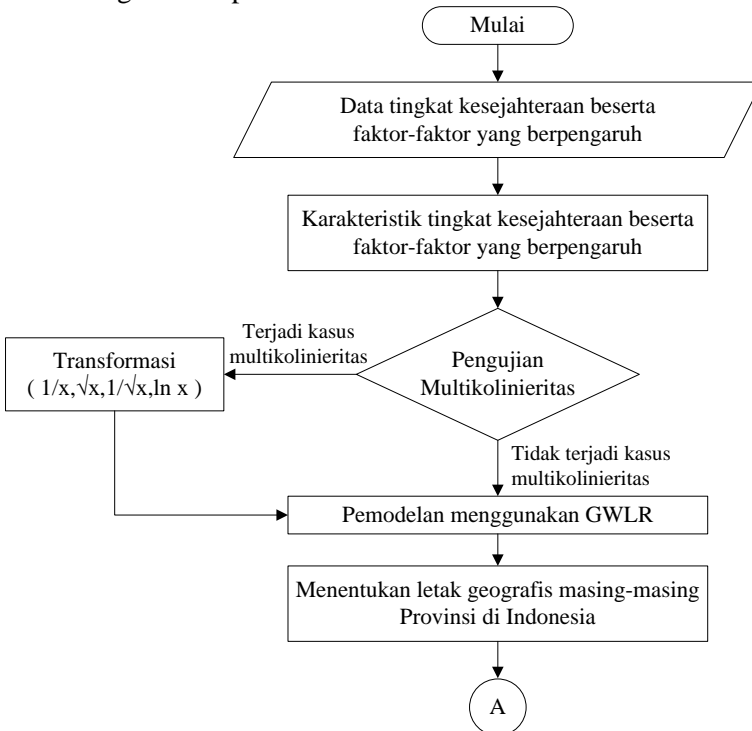
### 3.3 Langkah Analisis

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia.
2. Melakukan karakteristik tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesai beserta faktor yang diduga berpengaruh sebagai gambaran awal untuk mengetahui tingkat kesejahteraan masyarakat Indonesia.
3. Pemeriksaan multikolinieritas.
4. Melakukan analisis *geographically weighted logistic regression* sebagai model lokal dengan tahapan sebagai berikut:
  - a. Menentukan letak geografis masing-masing wilayah ( $u_i$  dan  $v_i$ ) berdasarkan garis lintang selatan dan garis bujur timur masing-masing provinsi di Indonesia
  - b. Menghitung jarak *euclidean* antar lokasi pengamatan berdasarkan letak geografis ( $u_i, v_i$ )

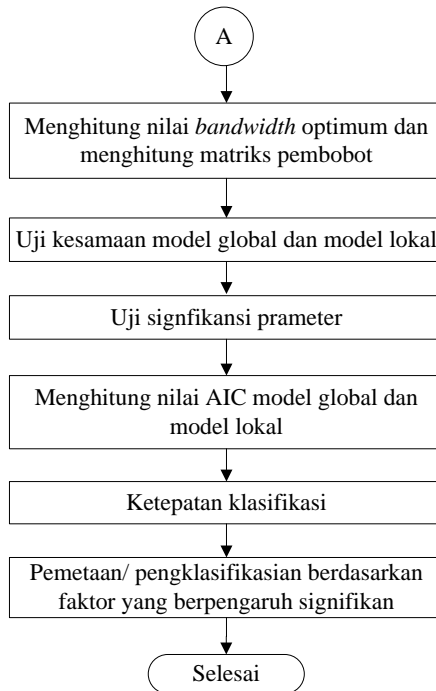
- c. Menghitung nilai *bandwidth optimum* ( $b$ ) menggunakan metode *ccross-validation* (CV)
  - d. Menghitung matriks pembobot menggunakan fungsi kernel
  - e. Mendapatkan penaksir parameter model GWLR
  - f. Melakukan pengujian kesamaan model
  - g. Melakukan pengujian paramater
5. Menghitung nilai AIC model lokal dan global.
  6. Mengelompokkan/memetakkan wilayah/Provinsi berdasarkan faktor yang berpengaruh signifikan.
  7. Membuat kesimpulan.

Langkah analisis diatas disajikan secara ringkas dalam bentuk diagram alir pada Gambar 3.1



**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian





**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

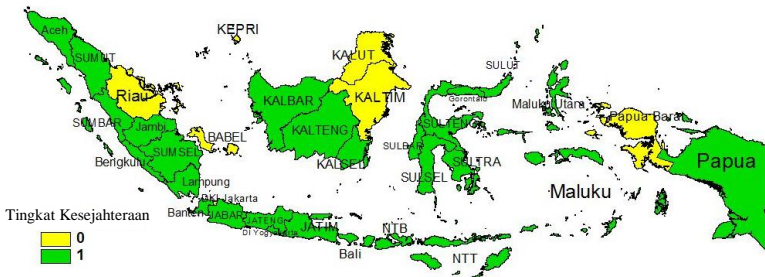
## BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Karakteristik Data Tingkat Kesejahteraan Penduduk di Indonesia Beserta Faktor-Faktor yang Diduga Berpengaruh

Berikut merupakan karakteristik data tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia beserta faktor-faktor yang diduga berpengaruh.

#### 4.1.1 Karakteristik Tingkat Kesejahteraan Penduduk di Indonesia

Tingkat kesejahteraan penduduk pada penelitian ini dikelompokkan menjadi dua, yaitu tingkat kesejahteraan yang kurang dari tingkat kesejahteraan nasional dan tingkat kesejahteraan yang lebih dari tingkat kesejahteraan nasional. Jika dipetakan maka akan seperti pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Tingkat Kesejahteraan Indonesia

Jumlah provinsi di Indonesia dengan tingkat kesejahteraan yang lebih dari tingkat kesejahteraan nasional sebanyak 7 provinsi disajikan pada Gambar 4.1 dengan warna kuning diantaranya adalah provinsi Riau, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, dan Papua Barat. Sedangkan provinsi dengan tingkat kesejahteraan yang kurang dari tingkat kesejahteraan nasional

sebanyak 27 provinsi selain yang sudah disebutkan sebelumnya dan disajikan pada Gambar 1 dengan warna hijau.

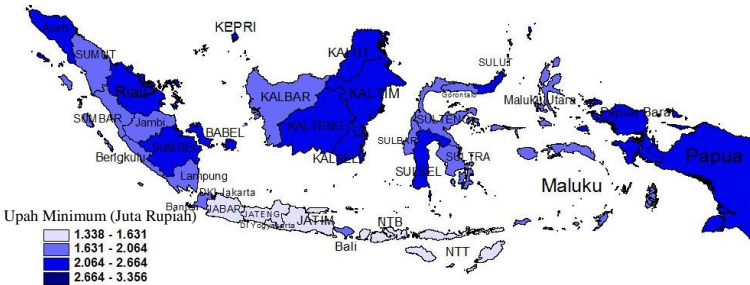
#### 4.1.2 Karakteristik Upah Minimum di Indonesia Berdasarkan Provinsi

Karakteristik upah minimum berdasarkan provinsi di Indonesia disajikan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Karakteristik Upah Minimum Indonesia Tahun 2017

Variabel	Rata-Rata	Stdev	Min	Maks
Upah Minimum ( $X_1$ )	2,0742	0,4308	1,3376	3,3558

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata upah minimum ( $X_1$ ) di Indonesia sebesar 2,0742 juta rupiah dengan upah minimum terendah sebesar 1,3376 juta rupiah berada di provinsi DI Yogyakarta dan upah minimum tertinggi berada di provinsi DKI Jakarta sebesar 3,3558 juta rupiah. Keberagaman data upah minimum di Indonesia yaitu sebesar 0,4308. Jika dipetakan maka akan didapatkan hasil seperti pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2** Pemetaan Upah Minimum di Indonesia Berdasarkan Provinsi

Upah minimum provinsi di Indonesia mulai dari upah minimum terendah sampai dengan upah minimum tertinggi disajikan pada Gambar 4.2. Wilayah dengan warna yang semakin gelap mendekati warna biru maka upah minimum semakin tinggi. Upah minimum di pulau jawa dapat dikatakan masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan upah minimum yang ada diluar pulau jawa.

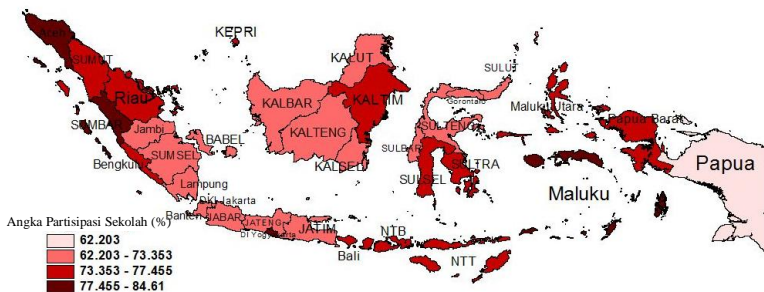
### 4.1.3 Karakteristik Angka Partisipasi Sekolah di Indonesia Berdasarkan Provinsi

Karakteristik angka partisipasi sekolah berdasarkan provinsi di Indonesia disajikan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Karakteristik Angka Partisipasi Sekolah Indonesia Tahun 2017

Variabel	Rata-Rata	Stdev	Min	Maks
Angka Partisipasi Sekolah ( $X_2$ )	73,612	3,824	62,203	84,610

Angka partisipasi sekolah ( $X_2$ ) Indonesia memiliki rata-rata sebesar 73,612% dengan nilai minimal sebesar 62,203% berada di provinsi Papua dan nilai tertinggi berada di provinsi DI Yogyakarta sebesar 84,610%. Serta memiliki keberagaman data sebesar 3,824. Jika dipetakan mulai dari angka partisipasi sekolah terendah sampai tertinggi maka akan didapatkan hasil seperti pada Gambar 4.3.



**Gambar 4.3** Pemetaan Angka Partisipasi Sekolah di Indonesia Berdasarkan Provinsi

Gambar 4.3 menunjukkan provinsi dengan angka partisipasi sekolah mulai dari yang terendah sampai yang tertinggi. Semakin tinggi angka partisipasi sekolah suatu provinsi maka pada Gambar 4.3 menunjukkan warna yang semakin gelap. Selain itu, pada Gambar 4.3 menunjukkan bahwa angka partisipasi sekolah cukup merata meskipun masih terdapat provinsi dengan angka partisipasi sekolah yang masih rendah yaitu provinsi Papua.

#### 4.1.4 Karakteristik Persentase Penduduk Miskin di Indonesia Berdasarkan Provinsi

Karakteristik persentase penduduk miskin berdasarkan provinsi di Indonesia disajikan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Karakteristik Persentase Penduduk Miskin Indonesia Tahun 2017

Variabel	Rata-Rata	Stdev	Min	Maks
Persentase Penduduk Miskin ( $X_3$ )	10,951	5,787	3,780	27,760

Rata-rata persentase penduduk miskin ( $X_3$ ) di Indonesia yaitu sebesar 10,951% dengan persentase penduduk miskin terendah sebesar 3,780% di provinsi DKI Jakarta dan persentase penduduk miskin tertinggi sebesar 27,760% di provinsi Papua. Keberagaman data persentase penduduk miskin di Indonesia yaitu sebesar 5,787. Jika dipetakan mulai dari persentase penduduk miskin terendah sampai dengan yang tertinggi maka akan didapatkan hasil seperti pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.4** Pemetaan Persentase Penduduk Miskin di Indonesia Berdasarkan Provinsi

Gambar 4.4 menunjukkan provinsi dengan persentase penduduk miskin mulai dari terendah sampai tertinggi. Semakin tinggi persentase penduduk miskin suatu provinsi maka warna peta pada Gambar 4.4 semakin gelap. Jika dilihat pada Gambar 4.4 wilayah provinsi dengan warna coklat yang semakin gelap cukup banyak. Hal ini menunjukkan bahwa persentase penduduk miskin di Indonesia masih cukup tinggi.

#### 4.1.5 Karakteristik Tingkat Pengangguran Terbuka di Indonesia Berdasarkan Provinsi

Karakteristik tingkat pengangguran terbuka berdasarkan provinsi di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 4.4

**Tabel 4.4** Karakteristik Tingkat Pengangguran Terbuka Indonesia Tahun 2017

Variabel	Rata-Rata	Stdev	Min	Max
Tingkat Pengangguran Terbuka ( $X_4$ )	5,102	1,838	1,480	9,290

Tingkat pengangguran terbuka ( $X_4$ ) di Indonesia memiliki nilai rata-rata sebesar 5,102 dengan tingkat pengangguran terbuka terendah sebesar 1,480 di provinsi Bali dan tingkat pengangguran terbuka tertinggi sebesar 9,290 di provinsi Maluku. Dengan keberagaman data sebesar 1,838. Jika dipetakan mulai dari tingkat pengangguran terbuka terendah sampai dengan yang tertinggi maka akan diperoleh seperti pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.5** Pemetaan Tingkat Pengangguran Terbuka di Indonesia Berdasarkan Provinsi

Gambar 4.5 menunjukkan tingkat pengangguran berdasarkan provinsi yang ada di Indonesia mulai dari tingkat pengangguran terbuka terendah sampai yang tertinggi. Semakin gelap warna pada wilayah, maka semakin tinggi tingkat pengangguran terbuka pada wilayah tersebut. Jika dilihat pada Gambar 4.5 wilayah dengan warna gelap lebih sedikit dari pada wilayah dengan warna terang. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pengangguran terbuka di Indonesia tidak terlalu tinggi meskipun masih terdapat beberapa wilayah yang memiliki tingkat pengangguran terbuka yang tinggi.

## 4.2 Pemeriksaan Multikolinieritas Tingkat Kesejahteraan Penduduk di Indonesia

Sebelum dilakukan analisis *geographically weighted logistic regression* (GWLR) maka terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan multikolinieritas untuk mengetahui apakah antara variabel prediktor tidak saling berhubungan. Pemeriksaan multikolinieritas dapat dilihat berdasarkan nilai VIF (*Variance Inflation Factors*) dan dapat dikatakan mengalami multikolinieritas apabila nilai VIF lebih dari 10. Hasil pemeriksaan multikolinieritas dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Pemeriksaan Multikolinieritas pada Variabel Prediktor

Variabel	Nilai VIF
X <sub>1</sub>	1,20652
X <sub>2</sub>	1,11732
X <sub>3</sub>	1,04984
X <sub>4</sub>	1,14217

Nilai VIF seluruh variabel prediktor yang ada pada Tabel 4.5 kurang dari 10. Artinya antar variabel prediktor tidak saling berhubungan atau dapat dikatakan bahwa tidak terjadi kasus multikolinieritas pada data faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesejahteraan di Indonesia.

## 4.3 Perbandingan Model Global dan Model GWLR

Perbandingan antara model global dan model GWLR menggunakan pembobot *adaptive bisquare* pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui model mana yang lebih baik diterapkan untuk tingkat kesejahteraan di Indonesia. Kriteria kebaikan model yang digunakan adalah dengan membandingkan nilai AIC dari kedua model tersebut. Model terbaik adalah model dengan nilai AIC terkecil. Sehingga didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 4.6).

**Tabel 4.6** Perbandingan Model Global dan Model GWLR

Model	<i>Devians</i>	AIC
Model Global	24,091617	34,091617
Model GWLR ( <i>Adaptive Bi-Square</i> )	15,328704	35,846565



Nilai AIC model global sebesar 34,09 dengan nilai *devians* sebesar 24,09. Sedangkan nilai AIC model GWLR sebesar 35,85 dengan nilai *devians* sebesar 15,33. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model global lebih baik digunakan untuk menganalisis tingkat kesejahteraan Indonesia karena memiliki nilai AIC lebih kecil dari nilai AIC model GWLR serta memiliki nilai *devians* yang lebih besar dari model GWLR.

#### 4.4 Pemodelan GWLR

Sebelum didapatkan model GWLR maka terlebih dahulu menentukan letak geografis tiap provinsi di Indonesia. Selanjutnya menentukan nilai *bandwidth optimum*. Perhitungan *bandwidth* untuk fungsi pembobot *bi-square* kernel didasarkan pada jarak suatu wilayah dengan tetangga terdekat ( $q$ ) yang memberikan pengaruh terhadap wilayah tersebut. Selanjutnya jarak *eucliden* antar wilayah dapat dihitung berdasarkan letak geografis tiap provinsi di Indonesia. Suatu wilayah ke- $i$  dapat ditentukan urutan wilayah-wilayah lain yang berdekatan berdasarkan jarak *eucliden* sehingga akan didapatkan urutan tetangga terdekat untuk seluruh wilayah pengamatan. Diperoleh nilai *bandwidth optimum* menggunakan pembobot *adaptive bi-square* kernel dengan nilai kriteria CV terendah sebesar 4,886136. Setiap wilayah pusat akan diperoleh nilai *bandwidth optimum* yang berbeda-beda. Hasil iterasi *bandwidth optimum* untuk tiap provinsi di Indonesia disajikan pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7** Nilai *Bandwidth Optimum* Menggunakan *Bi-Square* Kernel

Provinsi	<i>Bandwidth</i>	Provinsi	<i>Bandwidth</i>
Aceh	20,104349	Nusa Tenggara Barat	12,636192
Sumatera Utara	16,947642	Nusa Tenggara Timur	14,699751
Sumatera Barat	15,711071	Kalimantan Barat	9,785171
Riau	14,714562	Kalimantan Tengah	9,371880
Jambi	13,306428	Kalimantan Selatan	9,796838
Sumatera Selatan	13,086284	Kalimantan Timur	11,545849

**Tabel 4.7** Nilai *Bandwidth Optimum* Menggunakan *Bi-Square* kernel (Lanjutan)

Provinsi	<i>Bandwidth</i>	Provinsi	<i>Bandwidth</i>
Bengkulu	14,662275	Kalimantan Utara	13,038260
Lampung	12,636328	Sulawesi Utara	16,003852
Kepulauan Bangka Belitung	11,185294	Sulawesi Tengah	14,347221
Kepulauan Riau	12,190193	Sulawesi Selatan	13,346225
DKI Jakarta	11,677092	Sulawesi Tenggara	14,821441
Jawa Barat	12,067925	Gorontalo	14,769392
Jawa Tengah	11,116772	Sulawesi Barat	12,807572
DI Yogyakarta	11,849325	Maluku	20,366060
Jawa Timur	10,654485	Maluku Utara	19,799127
Banten	12,467951	Papua Barat	23,729183
Bali	11,654227	Papua	28.086526

Setelah menentukan nilai *bandwidth optimum* selanjutnya yaitu mendapatkan matriks pembobot pada masing-masing provinsi. Misalkan untuk provinsi DKI Jakarta dengan urutan wilayah ke-11 ( $i=11$ ), matriks pembobot di lokasi/wilayah ( $u_{11}, v_{11}$ ) adalah  $\mathbf{W}(u_{11}, v_{11})$ . Langkah awal sebelum mendapatkan matriks pembobot adalah dengan mencari terlebih dahulu jarak *eucliden* lokasi/wilayah ( $u_{11}, v_{11}$ ) pada Provinsi DKI Jakarta ke semua lokasi/wilayah penelitian seperti yang disajikan pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8** Jarak *Eucliden* dan  $\mathbf{W}(u_i, v_i)$  atau Pembobot untuk Kernel *Bi-Square* di DKI Jakarta

Provinsi	Jarak <i>Eucliden</i> ( $d_{ij}$ )	$\mathbf{W}_i(u_{11}, v_{11})$
Aceh	14,84885109	0,206557782
Sumatera Utara	11,05953511	0,329649879
Sumatera Barat	8,144038968	0,534799294
Riau	8,273335282	0,467677321
Jambi	5,627821962	0,674240803
Sumatera Selatan	4,106230984	0,812776727

**Tabel 4.8** Jarak Euclidian dan  $W(u_i, v_i)$  atau Pembobot untuk Kernel *Bi-Square* di DKI Jakarta (Lanjutan)

Provinsi	Jarak <i>Euclidian</i> ( $d_{ij}$ )	$W_i(u_{1i}, v_{1i})$
Bengkulu	5,211903373	0,763256828
Lampung	2,177058771	0,94151631
Kepulauan Bangka Belitung	4,084299813	0,751110214
Kepulauan Riau	10,20111062	0,089830119
DKI Jakarta	0	1
Jawa Barat	1,012795534	0,985962938
Jawa Tengah	3,353956578	0,826236775
DI Yogyakarta	3,857409716	0,799280311
Jawa Timur	5,543037859	0,531930756
Banten	0,833579964	0,991080046
Bali	8,507125264	0,218236299
Nusa Tenggara Barat	10,78510507	0,073724299
Nusa Tenggara Timur	15,56227304	0,014591382
Kalimantan Barat	7,484725725	0,172158954
Kalimantan Tengah	7,916317681	0,08208318
Kalimantan Selatan	8,965295464	0,026423459
Kalimantan Timur	11,67734286	0,000524749
Kalimantan Utara	13,02822755	2,36647E-06
Sulawesi Utara	18,41163003	0,104674888
Sulawesi Tengah	15,33327112	0,02021478
Sulawesi Selatan	13,34645628	1,20126E-09
Sulawesi Tenggara	15,44359562	0,007347124
Gorontalo	17,03100914	0,108705846
Sulawesi Barat	12,8077763	1,01779E-09
Maluku	23,46473131	0,107221424
Maluku Utara	22,33029683	0,073999612
Papua Barat	26,75098085	0,073390726

**Tabel 4.8** Jarak Euclidian dan  $\mathbf{W}(u_i, v_i)$  atau Pembobot untuk Kernel *Bi-Square* di DKI Jakarta (Lanjutan)

Provinsi	Jarak <i>Euclidian</i> ( $d_{ij}$ )	$\mathbf{W}_i(u_{11}, v_{11})$
Papua	31,27340298	0,0575076

Matriks pembobot yang digunakan untuk menaksir model GWLR di Provinsi DKI Jakarta adalah matriks diagonal dari pembobot yang telah didapatkan pada Tabel 4.8. Berikut merupakan matriks pembobot menggunakan fungsi kernel *bi-square* di DKI Jakarta.

$$\begin{aligned} \mathbf{W}(u_{11}, v_{11}) &= \text{diag} [W_1(u_{11}, v_{11}); W_2(u_{11}, v_{11}); \dots; W_{34}(u_{11}, v_{11})] \\ &= \text{diag} [0,206557782; 0,329649879; \dots; 0,0575076] \end{aligned}$$

Matriks pembobot dihitung di setiap provinsi untuk menaksir parameter model GWLR di setiap wilayah/lokasi ( $u_i, v_i$ ). Hasil perhitungan matriks pembobot DKI Jakarta tersebut digunakan untuk menaksir parameter di wilayah/lokasi DKI Jakarta ( $u_{11}, v_{11}$ ). Untuk mengetahui penaksiran parameter di lokasi ke-1 ( $u_1, v_1$ ) yaitu Aceh hingga lokasi ke-34 ( $u_{34}, v_{34}$ ) yaitu Papua maka langkah yang dilakukan sama halnya pada lokasi DKI Jakarta ( $u_{11}, v_{11}$ ) yaitu dengan mencari matriks pembobot  $\mathbf{W}(u_i, v_i)$  hingga  $\mathbf{W}(u_{34}, v_{34})$  (Lampiran 7). Penaksiran parameter model GWLR diperoleh dengan memasukkan pembobot spasial dalam perhitungannya menggunakan metode *Newton Raphson*, sehingga didapatkan nilai taksiran parameter di semua wilayah/lokasi ( $u_i, v_i$ ),  $i=1,2,\dots,34$  seperti yang disajikan pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9** Penaksir Parameter Model GWLR dengan *Bi-Square* Kernel

Model GWLR					
	Nilai $\hat{\beta}$		<i>Mean</i>	StDev	<i>Range</i>
	<i>Max</i>	<i>Min</i>			
<i>Intercept</i>	9,518658	7,123365	8,275972	0,754354	2,395292
X1	0,000000	-0,000001	0,000000	0,000000	0,000001
X2	-0,000027	-0,000088	-0,000070	0,000018	0,000061
X3	0,002677	-0,000029	0,001528	0,000920	0,002705
X4	-0,002067	-0,008222	-0,005430	0,001677	0,006155

Setelah dilakukan penaksiran parameter maka langkah selanjutnya adalah mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara model global dan model GWLR.

#### 4.5 Pengujian Kesesuaian Model Global dan Model Lokal

Pengujian kesesuaian model pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui model manakah yang lebih sesuai digunakan dalam permasalahan tingkat kesejahteraan di Indonesia dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k ; k = 1, 2, 3, 4$  (Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara model global dan model GWLR)

$H_1 : \text{Minimal ada satu } \beta_k(u_i, v_i) \text{ yang berhubungan dengan lokasi } (u_i, v_i)$  (Terdapat perbedaan yang signifikan antara model global dan model GWLR)

Pengujian kesamaan model dilakukan dengan menggunakan uji F menggunakan rumus pada persamaan 2.17 dan didapatkan hasil seperti yang disajikan pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10** Uji Kesesuaian Model Global dan Model GWLR

Model	<i>Devians</i>	df	<i>Devians/df</i>	$F_{hitung}$
Global	24,092	29,000	0,831	1,227
GWLR	15,329	22,640	0,677	

Dengan menggunakan  $\alpha$  (taraf signifikan) sebesar 0,1 didapatkan nilai  $F_{hitung}$  untuk GWLR dengan pembobot *adaptive bi-square* sebesar 1,227 kurang dari nilai  $F_{(0,1;29;22,64)}$  sebesar 1,706. Sehingga dapat diputuskan gagal tolak  $H_0$  yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara model global dan model GWLR. Secara tidak langsung hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat efek lokasi pada data tingkat kesejahteraan ini.

#### 4.6 Pengujian Parameter Model GWLR dengan Fungsi *Adaptive Bi-Square Kernel*

Pengujian parameter model pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan di Indonesia untuk setiap wilayah/lokasi  $(u_i, v_i)$ . Misalkan jika ingin menguji apakah parameter  $\beta_k$

berpengaruh di wilayah/lokasi DKI Jakarta maka hipotesisnya adalah:

$$H_0 : \beta_k (u_{11}, v_{11}) = 0; k = 1, 2, 3, 4$$

$$H_1 : \beta_k (u_{11}, v_{11}) \neq 0$$

**Tabel 4.11** Pengujian Parameter Model GWLR di Provinsi DKI Jakarta

Parameter	Estimasi	$Z_{hit}$	Odds Ratio
$\beta_0$	9,245676	1,946925*	103596735
$\beta_1$	-0,000001	-1,303677	0,999999
$\beta_2$	-0,000086	-1,644190*	0,9999140
$\beta_3$	0,002547	2,186433*	1,0025502
$\beta_4$	-0,006567	-1,723447*	0,9934545

\*)Parameter yang signifikan pada  $\alpha=10\%$

Dengan menggunakan tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) sebesar 10% didapatkan nilai  $Z_{(\alpha/2)}$  sebesar 1,64 maka diperoleh parameter yang signifikan yaitu  $\beta_0$ ,  $\beta_2$  dan  $\beta_4$  karena  $Z_{hitung} > Z_{(\alpha/2)}$  atau  $Z_{hitung} < -Z_{(\alpha/2)}$ . Sehingga didapatkan model GWLR untuk tingkat kesejahteraan di Provinsi DKI Jakarta sebagai berikut:

$$\hat{\pi}(x) = \frac{\exp(9,245676 - 0,000086x_2 + 0,002547x_3 - 0,006567x_4)}{1 + \exp(9,245676 - 0,000086x_2 + 0,002547x_3 - 0,006567x_4)}$$

Model transformasi logitnya adalah

$$g(x) = 9,245676 - 0,000086x_2 + 0,002547x_3 - 0,006567x_4$$

Variabel yang signifikan terhadap tingkat kesejahteraan di Provinsi DKI Jakarta adalah angka partisipasi sekolah ( $X_2$ ), persentase penduduk miskin ( $X_3$ ) dan tingkat pengangguran terbuka ( $X_4$ ). Model logit diatas menjelaskan bahwa jika terjadi peningkatan angka partisipasi sekolah sebesar 1% maka peluang provinsi DKI Jakarta masuk dalam kategori tingkat kesejahteraan yang kurang dari tingkat kesejahteraan nasional berkurang sebesar 99,99% atau dapat dikatakan semakin tingginya angka partisipasi sekolah maka provinsi DKI Jakarta akan semakin sejahtera. Apabila terjadi peningkatan persentase penduduk miskin sebesar 1% maka peluang provinsi DKI Jakarta masuk dalam kategori tingkat kesejahteraan yang kurang dari tingkat kesejahteraan nasional bertambah sebesar 100% atau dapat

dikatakan bahwa semakin tinggi persentase penduduk miskin maka provinsi DKI Jakarta akan berkurang tingkat kesejahteraannya. Sedangkan apabila terjadi peningkatan tingkat pengangguran terbuka sebesar 1% maka peluang provinsi DKI Jakarta masuk dalam kategori tingkat kesejahteraan yang kurang dari tingkat kesejahteraan nasional berkurang sebesar 99,99%.

Hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat kesamaan beberapa provinsi yang memiliki variabel yang berpengaruh signifikan mempengaruhi tingkat kesejahteraan di Indonesia. Kesamaan tersebut menunjukkan adanya kesamaan karakteristik antara provinsi yang satu dengan provinsi yang lain. Hipotesis untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan untuk masing-masing provinsi adalah:

$$H_0 : \beta_k (u_i, v_i) = 0; k = 1, 2, 3, 4 \text{ dan } i = 1, 2, \dots, 34$$

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

Apabila digunakan taraf signifikan  $\alpha$  sebesar 0,1 maka didapatkan nilai  $Z_{(\alpha/2)}$  sebesar 1,64 dengan kriteria tolak  $H_0$  jika  $Z_{\text{hitung}} > Z_{(\alpha/2)}$  atau  $Z_{\text{hitung}} < -Z_{(\alpha/2)}$ . Variabel signifikan pada masing-masing provinsi di Indonesia disajikan pada Tabel 4.12 (Lampiran 10).

**Tabel 4.12** Variabel yang Berpengaruh Signifikan dengan Fungsi *Bi-Square* Masing-Masing Provinsi di Indonesia

Variabel yang Berpengaruh Signifikan	Provinsi	Prediksi ( $\hat{y}$ )
$X_2$ $X_3$ $X_4$	Aceh	1
	Sumatera Utara	1
	Riau	0
	Sumatera Selatan	0
	Lampung	1
	Kepulauan Bangka Belitung	0
	DKI Jakarta	0
	Banten	1

**Tabel 4.12** Variabel yang Berpengaruh Signifikan dengan Fungsi *Bi-Square* Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)

Variabel yang Berpengaruh Signifikan	Provinsi	Prediksi ( $\hat{y}$ )
$X_3$ $X_4$	Kepulauan Riau	0
	Jawa Barat	1
	Jawa Tengah	1
	DI Yogyakarta	1
	Jawa Timur	1
	Kalimantan Barat	1
$X_3$	Bali	1
	Kalimantan Tengah	1
	Kalimantan Timur	0
	Kalimantan Utara	0
	Sumatera Barat	0
	Jambi	1
	Bengkulu	1
	Nusa Tenggara Barat	1
	Nusa Tenggara Timur	1
	Kalimantan Selatan	1
Tidak ada variabel yang signifikan	Sulawesi Utara	0
	Sulawesi Tengah	1
	Sulawesi Selatan	0
	Sulawesi Tenggara	1
	Gorontalo	1
	Sulawesi Barat	1
	Maluku	0
	Maluku Utara	0
	Papua Barat	0
	Papua	1

Seperti yang disajikan pada Tabel 4.12 bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesejahteraan antara satu provinsi dengan provinsi yang lain tidaklah sama. Variabel yang berpengaruh signifikan diantaranya adalah angka partisipasi



sekolah ( $X_2$ ), persentase penduduk miskin ( $X_3$ ) dan tingkat pengangguran terbuka ( $X_4$ ). Selain itu, untuk provinsi yang tidak memiliki variabel yang signifikan tetap bisa dimasukkan kedalam hasil prediksi seperti yang disajikan pada Lampiran 11. Berdasarkan variabel-variabel yang berpengaruh signifikan yang terdapat pada Tabel 4.12 maka dapat dibentuk model GWLR seperti pada Tabel 4.13.

**Tabel 4.13** Model GWLR Menggunakan Fungsi *Bi-Square* Kernel pada Tingkat Kesejahteraan Masing-Masing Provinsi di Indonesia

Provinsi	Model Berdasarkan Variabel yang Berpengaruh Signifikan
Aceh	$g(x) = 9,518658 - 0,000088x_2 + 0,002677x_3 + -0,006915x_4$
Sumatera Utara	$g(x) = 9,496037 - 0,000088x_2 + 0,002662x_3 + -0,006878x_4$
Riau	$g(x) = 9,468480 - 0,000087x_2 + 0,002646x_3 + -0,006837x_4$
Sumatera Selatan	$g(x) = 9,491085 - 0,000087x_2 + 0,002644x_3 + -0,006841x_4$
Lampung	$g(x) = 9,464088 - 0,000087x_2 + 0,002629x_3 + -0,006800x_4$
Kepulauan Bangka Belitung	$g(x) = 9,266175 - 0,000086x_2 + 0,002559x_3 + -0,006596x_4$
DKI Jakarta	$g(x) = 9,245676 - 0,000086x_2 + 0,002547x_3 + -0,006567x_4$
Banten	$g(x) = 9,496290 - 0,000087x_2 + 0,002637x_3 + -0,006826x_4$
Kepulauan Riau	$g(x) = 8,992920 + 0,002449x_3 - 0,006301x_4$
Jawa Barat	$g(x) = 9,202270 + 0,002525x_3 - 0,006513x_4$
Jawa Tengah	$g(x) = 9,020579 + 0,002428x_3 - 0,006286x_4$
DI Yogyakarta	$g(x) = 9,004093 + 0,002417x_3 - 0,006264x_4$
Jawa Timur	$g(x) = 9,116081 + 0,002438x_3 - 0,006329x_4$

**Tabel 4.13** Model GWLR Menggunakan Fungsi *Bi-Square* Kernel pada Tingkat Kesejahteraan Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)

Provinsi	Model Berdasarkan Variabel yang Berpengaruh Signifikan
Kalimantan Barat	$g(x) = 8,886282 + 0,002349x_3 - 0,006117x_4$
Bali	$g(x) = 8,835629 + 0,002232x_3$
Kalimantan Tengah	$g(x) = 8,754595 + 0,002240x_3$
Kalimantan Timur	$g(x) = 8,281712 + 0,001843x_3$
Kalimantan Utara	$g(x) = 8,218730 + 0,001840x_3$

Model GWLR dengan menggunakan pembobot fungsi *adaptive bi-square* pada Tabel 4.13 menunjukkan bahwa variabel upah minimum ( $X_1$ ) tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesejahteraan di Provinsi yang ada di Indonesia. Model GWLR pada Tabel 4.13 hanya menampilkan model masing-masing provinsi dengan faktor tingkat kesejahteraan yang berpengaruh signifikan. Sedangkan untuk 16 provinsi yang tidak memiliki variabel faktor kesejahteraan yang signifikan tidak ditampilkan agar memudahkan dalam interpretasi. Model dengan variabel yang signifikan maupun yang tidak signifikan pada masing-masing provinsi dapat dilihat pada Lampiran 10. Selanjutnya akan dilakukan pengelompokan berdasarkan variabel yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesejahteraan.

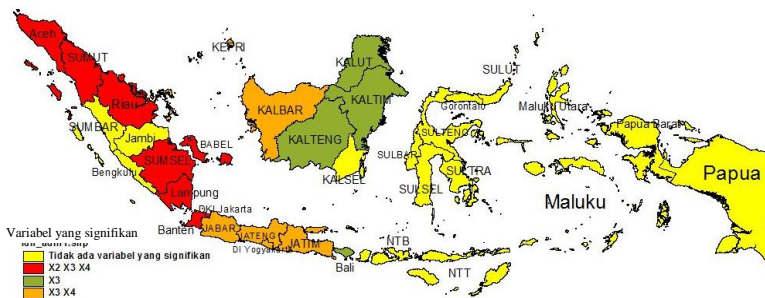
**Tabel 4.14** Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Variabel yang Berpengaruh Signifikan Terhadap Tingkat Kesejahteraan

Provinsi	Variabel yang Berpengaruh Signifikan
Aceh, Sumatera Utara, Riau, Sumatera Selatan, Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, DKI Jakarta, Banten.	Angka partisipasi sekolah ( $X_2$ ), persentase penduduk miskin ( $X_3$ ), tingkat pengangguran terbuka ( $X_4$ )
Kepulauan Riau, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Kalimantan Barat.	Persentase penduduk miskin ( $X_3$ ), tingkat pengangguran terbuka ( $X_4$ )
Bali, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara.	Persentase penduduk miskin ( $X_3$ )

**Tabel 4.14** Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Variabel yang Berpengaruh Signifikan Terhadap Tingkat Kesejahteraan (Lanjutan)

Provinsi	Variabel yang Berpengaruh Signifikan
Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat, Papua.	$X_1$ - $X_4$ tidak berpengaruh signifikan

Tabel 4.14 menunjukkan bahwa terdapat 4 kelompok provinsi yang ada di Indonesia berdasarkan variabel yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesejahteraan menggunakan model GWLR pembobot fungsi *adaptive bi-square*. Variabel yang berpengaruh signifikan adalah angka partisipasi sekolah ( $X_2$ ), persentase penduduk miskin ( $X_3$ ), dan tingkat pengangguran terbuka ( $X_4$ ). Variabel yang berpengaruh signifikan pada masing-masing provinsi di Indonesia dapat dikelompokkan dalam bentuk peta seperti yang disajikan pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.6** Pemetaan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Faktor Tingkat Kesejahteraan yang Berpengaruh Signifikan

Gambar 4.6 menunjukkan provinsi yang mempunyai kesamaan variabel yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesejahteraan. Secara umum wilayah Indonesia bagian barat memiliki kondisi variabel angka partisipasi sekolah, persentase penduduk miskin dan tingkat pengangguran terbuka yang

berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesejahteraan dimana wilayah tersebut ditandai dengan warna merah. Wilayah Indonesia bagian timur umumnya tidak memiliki variabel yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesejahteraan yang ditandai dengan warna kuning. Sedangkan di wilayah pulau Jawa umumnya variabel persentase penduduk miskin dan tingkat pengangguran terbuka yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesejahteraan yang ditandai dengan warna orange/jingga. Sedangkan wilayah Indonesia bagian utara memiliki kesamaan variabel yang berpengaruh signifikan yaitu variabel persentase penduduk miskin yang ditandai dengan warna hijau.

Semakin meningkatnya upah minimum suatu daerah maka akan meningkatkan daya beli masyarakat. Akan tetapi, dengan seiring naiknya upah minimum suatu daerah juga menyebabkan naiknya harga barang dan komoditi tertentu. Naiknya harga barang akibat naiknya upah minimum ini mengakibatkan pengeluaran masyarakat semakin tinggi. Dengan tingginya pengeluaran masyarakat seiring dengan naiknya upah minimum dan naiknya harga komoditi barang sehingga menyebabkan upah minimum pada akhirnya tidak memiliki pengaruh terhadap tingkat kesejahteraan masyarakat pada daerah tersebut.

#### **4.7 Ketepatan Klasifikasi Model GWLR**

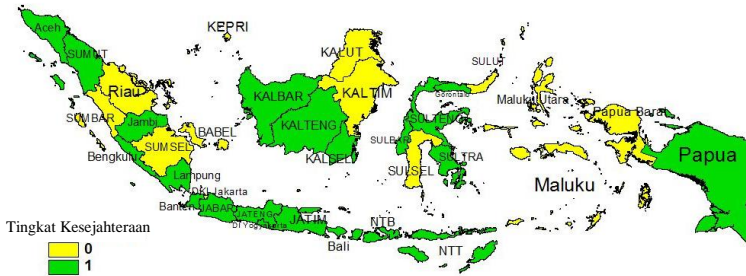
Berdasarkan model GWLR yang telah diperoleh maka dapat diketahui nilai prediksi tingkat kesejahteraan untuk masing-masing provinsi di Indonesia. Sehingga dapat diketahui kebenaran model dengan cara melihat hasil pengklasifikasian antara prediksi dan observasi seperti yang disajikan pada Tabel 4.15.

**Tabel 4.15** Ketepatan Klasifikasi Hasil Tingkat Kesejahteraan Menggunakan Metode GWLR

Observasi	Prediksi		Persentase Ketepatan
	≥ Tingkat Kesejahteraan Nasional	< Tingkat Kesejahteraan Nasional	
≥ Tingkat Kesejahteraan Nasional	7	0	100,00
< Tingkat Kesejahteraan Nasional	6	21	77,78

$$\text{Ketepatan klasifikasi} = 1 - APER = 1 - \frac{0+6}{7+0+6+21} = 0,8235$$

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa persentase ketepatan klasifikasi secara keseluruhan sebesar 82,35%. Tidak terdapat kesalahan klasifikasi pada daerah dengan tingkat kesejahteraan lebih dari tingkat kesejahteraan nasional yang berubah menjadi tingkat kesejahteraan yang kurang dari tingkat kesejahteraan nasional. Daerah dengan tingkat kesejahteraan lebih dari tingkat kesejahteraan nasional yang tetap berada di tingkat kesejahteraan lebih dari tingkat kesejahteraan nasional sebanyak 7 provinsi dengan persentase 100%. Sementara itu hasil prediksi daerah dengan tingkat kesejahteraan kurang dari tingkat kesejahteraan nasional tepat diklasifikasikan dalam kategori tingkat kesejahteraan yang kurang dari tingkat kesejahteraan nasional sebanyak 21 provinsi. Sedangkan daerah yang salah diklasifikasikan (dari tingkat kesejahteraan yang kurang dari tingkat kesejahteraan nasional menjadi tingkat kesejahteraan yang lebih dari tingkat kesejahteraan nasional) sebanyak 6 provinsi, yaitu provinsi Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Maluku dan Maluku Utara dengan ketepatan klasifikasi sebesar 77,78%. Jika hasil prediksi dipetakan sesuai kategorinya maka dihasilkan pemetaan yang disajikan pada Gambar 4.7



**Gambar 4.7** Tingkat Kesejahteraan Indonesia Hasil Prediksi

Gambar 4.7 menunjukkan hasil prediksi tingkat kesejahteraan menggunakan model GWLR, dimana terjadi perubahan kategori tingkat kesejahteraan yang kurang dari tingkat kesejahteraan nasional menjadi tingkat kesejahteraan yang lebih dari tingkat kesejahteraan nasional yaitu pada provinsi Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Maluku dan Maluku Utara yang ditandai dengan warna kuning.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan dibahas kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis pemodelan *geographically weghted logistic regresion* (GWLR) terhadap tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia adalah sebagai berikut.

1. Faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan Indonesia diantaranya yaitu upah minimum yang memiliki rata-rata sebesar 2,0742 juta rupiah, angka partisipasi sekolah sebesar 73,612%, persentase penduduk miskin sebesar 10,951%, dan tingkat pengangguran terbuka sebesar 5,102.
2. Model GWLR dengan pembobot *bi-square* kernel kurang cocok digunakan untuk menganalisis tingkat kesejahteraan di Indonesia tahun 2017 karena memiliki nilai AIC lebih tinggi dibandingkan dengan nilai AIC model global.
3. Variabel yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia dengan model GWLR diantaranya adalah angka partisipasi sekolah, persentase penduduk miskin dan tingkat pengangguran terbuka dimana masing-masing wilayah memiliki faktor berpengaruh yang berbeda-beda. Sehingga hasil analisis menggunakan metode GWLR membentuk 4 kelompok wilayah yang memiliki karakteristik sama dalam hal faktor yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia.
4. Provinsi yang dominan memiliki ketiga faktor berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan tersebut berada di wilayah indonesia bagian barat diantaranya adalah provinsi

Aceh, Sumatera Utara, Riau, Sumatera Selatan, Kepulauan Bangka Belitung, Lampung, Banten dan DKI Jakarta.

## **5.2 Saran**

Saran dari hasil penelitian ini diantaranya adalah:

1. Saran untuk pemerintah adalah untuk lebih memperhatikan daerah dengan tingkat kesejahteraan yang masih rendah, diantaranya seperti provinsi Papua yang masih rendah tingkat kesejahteraanya.
2. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah perlu adanya penambahan variabel lain untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesejah-teraaan. Diantaranya dari segi kesehatan adalah jaminan kesehatan, persentase tenaga kesehatan, dan pemanfaatan sarana kesehatan. Selain itu, dalam menggunakan metode GWLR jika unit observasi lebih diperkecil/dipersempit lagi seperti kecamatan atau kelurahan maka tidak menutup kemungkinan hasil yang diperoleh akan lebih baik.
3. Banyaknya wilayah yang tidak memiliki variabel yang berpengaruh signifikan dapat disebabkan oleh pemilihan pembobot yang kurang tepat. Sehingga untuk penelitian selanjutnya diharapkan pembobot yang digunakan lebih dari satu.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aji, C. A., Mukid, M. A., & Yasin, H. (2014). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Pertumbuhan Penduduk Kota Semarang Tahun 2011 Menggunakan Geographically Weighted Logistic Regression. *Gaussian*, 3, 161-171.
- Albuquerque, P. H., Medina, F. A., & Silva, A. R. (2016). Geographically Weighted Logistic Regression Applied to Credit Scoring Model. *Revista Contabilidade & Financas*, 28, 93-112.
- Anggraini, R. (2012). *Pemodelan Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Prevalensi Status Balita Kurang Gizi di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Geographically Weighted Logistic Regression (GWLRL)*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Departemen Statistika. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Aripin, R. R. (2017). *Model Regresi Multivariat untuk Menentukan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesejahteraan Kabupaten/Kota di Jawa Timur*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Departemen Statistika. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Aziz, H. A. (2016). *Audit Untuk Kesejahteraan Rakyat*. Jakarta: Pusat Kajian Keuangan Negara.
- Badan Pusat Statistik. (2018, Agustus 18). *Badan Pusat Statistik*. Dipetik Maret 2, 2019, dari <https://www.bps.go.id/dynamictable/2016/08/18/1219/persentase-penduduk-miskin-menurut-provinsi-2007---2017.html>
- Badan Pusat Statistik Jawa Timur. (2009). *Statistik Kesejahteraan Rakyat 2009*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Jawa Timur. (2018). *Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur Tahun 2018*. Surabaya: Badan Pusat Statistik Jawa Timur.

- Badan Pusat Statistik Jawa Timur. (2018). *Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2018*. Surabaya: Badan Pusat Statistik Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Jawa Timur. (2018). *Statistik Kesejahteraan Rakyat Provinsi Jawa Timur Tahun 2018*. Surabaya: Badan Pusat Statistik Jawa Timur.
- Desriwendi, Hoyyi, A., & Wulandari, T. (2015). Pemodelan Geographically Weighted Logistic Regression (GWLR) dengan Fungsi Pembobot Fixed Gaussian Kernel dan Adaptive Gaussian Kernel dan Adaptive Gaussian Kernel. *Gaussian*, 4, 193-204.
- Dewi, F. S., Yasin, H., & Sugito. (2015). Pemodelan Status Kesejahteraan Daerah Kabupaten atau Kota di Jawa Tengah Menggunakan Geographically Weighted Logistic Regression Semiparametric. *Gaussian*, 4, 43-52.
- Fajar, M. (2018). *Indikator Sejahtera untuk Mengukur Kesejahteraan*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. doi:10.13140/RG.2.2.16711.60329
- Fathurahman, M., Puhadi, Sutikno, & Ratnasari, V. (2016). Pemodelan Geographically Weighted Logistic Regression pada Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat di Provinsi Papua. *Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016* (hal. 34-42). Jatinangor: Universitas Padjajaran.
- Fotheringham, S. A., Brunson, C., & Charlton, M. (2002). *Geographically Weighted Regression : The Analysis of Spatially Varying Relationship*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey: Perason Education Inc.
- Kementerian Ketenagakerjaan. (2018). *Peraturan Menteri*. Dipetik February 10, 2019, dari [https://jdih.kemnaker.go.id/data\\_puu/Permen\\_15\\_2018.pdf](https://jdih.kemnaker.go.id/data_puu/Permen_15_2018.pdf)

- Kurnia, A. (2011). *Perbandingan Analisis Regresi Logistik dan Geographically Weighted Logistic Regression Semiparametric (Studi Kasus : Pemodelan Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Jawa Timur Tahun 2008)*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Departemen Statistika. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). *Introduction to Linear Regression Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Purhadi, & Wulandari, S. P. (2010). *Model Linear Respon Diskrit Pada Tingkat Kematian Bayi, Indeks Pembangunan Manusia, HIV/AIDS, Serta Morbiditas*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Purnamasari, N. (2015). *Penduduk dan Pertumbuhan Ekonomi Sebuah Penjelasan Empiris Baru*. Universitas Diponegoro, Fakultas Ekonomika dan Bisnis. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Purwaningsih, T. (2015). Penerapan Regresi Logistik Biner Terboboti Geografi dengan Pembobot fixed Bi-Square (Geographically Weighted Binary Logistic Regression with Fixed Bi-Square Weight). *Ilmu-Ilmu MIPA*, 15, 48-54.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data Tingkat Kesejahteraan Indonesia (Variabel Respon)

No	Provinsi	Y*	Y
1	Aceh	10611,3718	1
2	Sumatera Utara	15094,36891	1
3	Sumatera Barat	13932,15011	1
4	Riau	33163,32692	0
5	Jambi	17665,08199	1
6	Sumatera Selatan	14711,93454	1
7	Bengkulu	9383,41718	1
8	Lampung	11646,89669	1
9	Kepulauan Bangka Belitung	18029,3699	0
10	Kepulauan Riau	36509,25411	0
11	DKI Jakarta	64700,45736	0
12	Jawa Barat	11323,66111	1
13	Jawa Tengah	11105,80112	1
14	DI Yogyakarta	9421,007423	1
15	Jawa Timur	15170,04326	1
16	Banten	13945,39685	1
17	Bali	14766,43863	1
18	Nusa Tenggara Barat	8050,398099	1
19	Nusa Tenggara Timur	4869,844875	1
20	Kalimantan Barat	11475,04584	1
21	Kalimantan Tengah	15719,55502	1
22	Kalimantan Selatan	13131,11663	1
23	Kalimantan Timur	60251,00825	0
24	Kalimantan Utara	37357,48425	0

**Lampiran 1.** Data Tingkat Kesejahteraan Indonesia (Variabel Respon) (Lanjutan)

No	Provinsi	Y*	Y
25	Sulawesi Utara	13945,64572	1
26	Sulawesi Tengah	14093,18678	1
27	Sulawesi Selatan	13247,92771	1
28	Sulawesi Tenggara	12861,31174	1
29	Gorontalo	8645,786027	1
30	Sulawesi Barat	9591,135129	1
31	Maluku	7339,100264	1
32	Maluku Utara	9670,199585	1
33	Papua Barat	24110,74838	0
34	Papua	15805,76598	1

Keterangan :

Y = Tingkat Kesejahteraan

0 untuk  $\geq$  Tingkat Kesejahteraan Nasional

1 untuk  $<$  Tingkat Kesejahteraan Nasional

**Lampiran 2.** Letak Geografis (*Longitude* ( $u_i$ ) dan *Latitude* ( $v_i$ )) Masing-Masing Provinsi di Indonesia

Provinsi	Longitude ( $u_i$ )	Latitude ( $v_i$ )
Aceh	96,749397	4,695135
Sumatera Utara	99,545097	2,115355
Sumatera Barat	100,80003	-0,73994
Riau	101,706825	0,293347
Jambi	103,58353	-1,60301
Sumatera Selatan	103,914398	-3,319437
Bengkulu	102,34639	-3,577847
Lampung	105,406807	-4,558585
Kepulauan Bangka Belitung	106,152184	-2,1535

**Lampiran 2.** Letak Geografis (Longitude ( $u_i$ ) dan Latitude ( $v_i$ ))  
Tiap Provinsi di Indonesia (Lanjutan)

Provinsi	Longitude ( $u_i$ )	Lotitude ( $v_i$ )
Kepulauan Riau	108,142868	3,945651
DKI Jakarta	106,865036	-6,17511
Jawa Barat	107,604332	-6,86735
Jawa Tengah	110,123734	-6,96878
DI Yogyakarta	110,365433	-7,79586
Jawa Timur	112,238403	-7,536064
Banten	106,064018	-6,405817
Bali	115,091949	-8,340539
Nusa Tenggara Barat	117,361649	-8,652933
Nusa Tenggara Timur	122,060173	-9,53549
Kalimantan Barat	111,475288	-0,278781
Kalimantan Tengah	113,382355	-1,681488
Kalimantan Selatan	115,28376	-3,092642
Kalimantan Timur	116,419388	0,538659
Kalimantan Utara	116,041389	3,073093
Sulawesi Utara	123,974998	0,624693
Sulawesi Tengah	121,445618	-1,430025
Sulawesi Selatan	119,974052	-3,668799
Sulawesi Tenggara	122,174606	-4,14491
Gorontalo	122,446724	0,699937
Sulawesi Barat	119,232079	-2,844137
Maluku	130,145279	-3,238462
Maluku Utara	127,808769	1,570999
Papua Barat	133,174713	-1,336115
Papua	138,080353	-4,269928

**Lampiran 3.** Data Faktor-Faktor yang diduga Berpengaruh Terhadap Tingkat Kesejahteraan Penduduk di Indonesia

Provinsi	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
Aceh	2,5	78,593	15,92	6,57
Sumatera Utara	1,961355	74,913	9,28	5,6
Sumatera Barat	1,949285	78,525	6,75	5,58
Riau	2,266723	74,378	7,41	6,22
Jambi	2,063949	72,785	7,9	3,87
Sumatera Selatan	2,388	70,465	13,1	4,39
Bengkulu	1,737413	76,493	15,59	3,74
Lampung	1,908448	71,383	13,04	4,33
Kepulauan Bangka Belitung	2,534674	68,508	5,3	3,78
Kepulauan Riau	2,358454	75,083	6,13	7,16
DKI Jakarta	3,35575	73,353	3,78	7,14
Jawa Barat	1,420624	70,35	7,83	8,22
Jawa Tengah	1,367	71,428	12,23	4,57
DI Yogyakarta	1,337645	84,61	12,36	3,02
Jawa Timur	1,388	72,798	11,2	4
Banten	1,93118	71,02	5,59	9,28
Bali	1,956727	76,47	4,14	1,48
Nusa Tenggara Barat	1,631245	75,563	15,05	3,32
Nusa Tenggara Timur	1,525	73,87	21,38	3,27
Kalimantan Barat	1,8829	71,07	7,86	4,36
Kalimantan Tengah	2,227307	70,91	5,26	4,23
Kalimantan Selatan	2,258	70,928	4,7	4,77
Kalimantan Timur	2,339556	77,455	6,08	6,91
Kalimantan Utara	2,3548	72,555	6,96	5,54
Sulawesi Utara	2,598	72,885	7,9	7,18



**Lampiran 3.** Data Faktor-Faktor yang diduga Berpengaruh Terhadap Tingkat Kesejahteraan Penduduk di Indonesia (Lanjutan)

Provinsi	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
Sulawesi Tengah	1,807775	72,935	14,22	3,81
Sulawesi Selatan	2,435625	73,753	9,48	5,61
Sulawesi Tenggara	2,002625	74,093	11,97	3,3
Gorontalo	2,03	72,265	17,14	4,28
Sulawesi Barat	2,01778	69,875	11,18	3,21
Maluku	1,925	78,465	18,29	9,29
Maluku Utara	1,975152	76,148	6,44	5,33
Papua Barat	2,4215	76,678	23,12	6,49
Papua	2,663647	62,203	27,76	3,62

Keterangan :

X1 = Upah Minimum (Juta Rupiah)

X2 = Angka Partisipasi Sekolah (%)

X3 = Persentase Penduduk Miskin (%)

X4 = Tingkat Pengangguran Terbuka (%)

**Lampiran 4.** Karakteristik Data Tingkat Kesejahteraan Penduduk di Indonesia Beserta Faktor yang diduga Berpengaruh

```
MTB > Describe 'X1' - 'X4';
SUBC> Mean;
SUBC> StDeviation;
SUBC> Minimum;
SUBC> Maximum.
```

**Descriptive Statistics: X1; X2; X3; X4**

Variable	Mean	StDev	Minimum	Maximum
X1	2,0742	0,4308	1,3376	3,3558
X2	73,612	3,824	62,203	84,610
X3	10,951	5,787	3,780	27,760
X4	5,102	1,838	1,480	9,290

## Lampiran 5. Pemeriksaan Multikolinieritas (VIF)

```
MTB > Name m1 "CORR1"  
MTB > Correlation 'X1'-'X4' 'CORR1'.  
MTB > print CORR1
```

### Data Display

Matrix CORR1

```
1,00000  -0,24685  -0,14566   0,28088  
-0,24685  1,00000  -0,08021   0,11105  
-0,14566  -0,08021  1,00000  -0,16589  
0,28088   0,11105  -0,16589  1,00000
```

```
MTB > inve CORR1 m2  
MTB > name m2 'VIF'  
MTB > print VIF
```

### Data Display

Matrix VIF

```
1,20652   0,34873   0,14507  -0,35355  
0,34873   1,11732   0,10652  -0,20436  
0,14507   0,10652   1,04984   0,12158  
-0,35355  -0,20436   0,12158   1,14217
```

## Lampiran 6. Syntax Bandwidth Optimum

```
> ##Mencari nilai bandwidth optimum##  
> library(Rcmdr)  
> data=read.csv("D:/TAninda.csv", sep=',', header=TRUE)  
> data  
  Lokasi Y  X1  X2  X3  X4  X5 Longitude Latitude  
1  1  1  2.500000  78.593  15.92  6.57  89.54  96.7494  4.695135  
2  2  1  1.961355  74.913  9.28  5.60  195.42  99.5451  2.115355  
3  3  1  1.949285  78.525  6.75  5.58  126.66  100.8000 -0.739940  
4  4  0  2.266723  74.378  7.41  6.22  76.51  101.7068  0.293347  
5  5  1  2.063949  72.785  7.90  3.87  70.22  103.5835 -1.603010  
6  6  1  2.388000  70.465  13.10  4.39  90.26  103.9144 -3.319437  
7  7  1  1.737413  76.493  15.59  3.74  97.11  102.3464 -3.577847  
8  8  1  1.908448  71.383  13.04  4.33  239.42  105.4068 -4.558585  
9  9  0  2.534674  68.508  5.30  3.78  87.12  106.1522 -2.153500  
10 10 0  2.358454  75.083  6.13  7.16  253.93  108.1429 -3.945651  
11 11 0  3.355750  73.353  3.78  7.14  15623.61  106.8650 -6.175110  
12 12 1  1.420624  70.350  7.83  8.22  1357.85  107.6043 -6.867350  
13 13 1  1.367000  71.428  12.23  4.57  1044.43  110.1237 -6.968780
```

## Lampiran 6. *Syntax Bandwidth Optimum (Lanjutan)*

```

14 14 1 1.337645 84.610 12.36 3.02 1200.76 110.3654 -7.795860
15 15 1 1.388000 72.798 11.20 4.00 822.03 112.2384 -7.536064
16 16 1 1.931180 71.020 5.59 9.28 1288.24 106.0640 -6.405817
17 17 1 1.956727 76.470 4.14 1.48 734.69 115.0919 -8.340539
18 18 1 1.631245 75.563 15.05 3.32 266.83 117.3616 -8.652933
19 19 1 1.525000 73.870 21.38 3.27 108.53 122.0602 -9.535490
20 20 1 1.882900 71.070 7.86 4.36 33.48 111.4753 -0.278781
21 21 1 2.227307 70.910 5.26 4.23 16.97 113.3824 -1.681488
22 22 1 2.258000 70.928 4.70 4.77 106.33 115.2838 -3.092642
23 23 0 2.339556 77.455 6.08 6.91 20.86 116.4194 0.538659
24 24 0 2.354800 72.555 6.96 5.54 9.16 116.0414 3.073093
25 25 1 2.598000 72.885 7.90 7.18 177.67 123.9750 -0.624693
26 26 1 1.807775 72.935 14.22 3.81 47.97 121.4456 -1.430025
27 27 1 2.435625 73.753 9.48 5.61 186.02 119.9741 -3.668799
28 28 1 2.002625 74.093 11.97 3.30 68.36 122.1746 -4.144910
29 29 1 2.030000 72.265 17.14 4.28 103.77 122.4467 0.699937
30 30 1 2.017780 69.875 11.18 3.21 79.28 119.2321 -2.844137
31 31 1 1.925000 78.465 18.29 9.29 37.19 130.1453 -3.238462
32 32 1 1.975152 76.148 6.44 5.33 37.81 127.8088 1.570999
33 33 0 2.421500 76.678 23.12 6.49 9.43 133.1747 -1.336115
34 34 1 2.663647 62.203 27.76 3.62 10.23 138.0804 -4.269928
> #untuk instal package sp, maptools dan lattice
>
local({pkg<-
select.list(sort(.packages(all.available=TRUE)))
+ if(nchar(pkg))library(pkg,character.only=TRUE)})
> logit.out<-glm(Y~X1+X2+X3+X4,data=data,family=binomial())
> logit.out
Call: glm(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4, family =
binomial(), data = data)
Coefficients:
(Intercept) X1 X2 X3
27.8857 -6.6206 -0.1588 0.1158
0.2109
Degrees of Freedom: 33 Total (i.e. Null); 29 Residual
Null Deviance: 34.57
Residual Deviance: 19.43 AIC: 29.43
> summary(logit.out)
Call:
glm(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4, family = binomial(), data =
data)
Deviance Residuals:
Min 1Q Median 3Q Max
-1.61494 0.02893 0.18228 0.38344 1.83888
Coefficients:
Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)

```

## Lampiran 6. *Syntax Bandwidth Optimum (Lanjutan)*

```
(Intercept) 27.8857 18.0908 1.541 0.1232
X1 -6.6206 3.1099 -2.129 0.0333 *
X2 -0.1588 0.2161 -0.735 0.4625
X3 0.1158 0.1081 1.071 0.2841
X4 -0.2109 0.4787 -0.440 0.6596
---
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 34.575 on 33 degrees of freedom
Residual deviance: 19.432 on 29 degrees of freedom
AIC: 29.432

Number of Fisher Scoring iterations: 7

> library(spgwr)
> #Nilai bandwidth untuk fungsi kernel bi-square
> col.bw<-
      gwr.sel(logit.out,data=data,coords=cbind(data$Longitude,data$Latitude),adapt=TRUE,gweight=gwr.bisquare)
Adaptive q: 0.381966 CV score: 6.472205
Adaptive q: 0.618034 CV score: 4.887904
Adaptive q: 0.763932 CV score: 5.156418
Adaptive q: 0.6498809 CV score: 5.147048
Adaptive q: 0.527864 CV score: 5.108933
Adaptive q: 0.5870726 CV score: 4.91201
Adaptive q: 0.6163335 CV score: 4.886943
Adaptive q: 0.611034 CV score: 4.890475
Adaptive q: 0.6155784 CV score: 4.887423
Adaptive q: 0.6166057 CV score: 4.886773
Adaptive q: 0.6171513 CV score: 4.886434
Adaptive q: 0.6174884 CV score: 4.886226
Adaptive q: 0.6176968 CV score: 4.886351
Adaptive q: 0.6174477 CV score: 4.886251
Adaptive q: 0.6175311 CV score: 4.8862
Adaptive q: 0.6175944 CV score: 4.886161
Adaptive q: 0.6176351 CV score: 4.886136
Adaptive q: 0.6176351 CV score: 4.886136
> col.bw
[1] 0.6176351
> gwrl<-
      gwr(logit.out,data=data,coords=cbind(data$Longitude,data$Latitude),adapt=col.bw,hatmatrix=TRUE,gweight=gwr.bisquare)
```

## Lampiran 6. *Syntax Bandwidth Optimum (Lanjutan)*

```
> gwrl
Call:
gwr (formula=logit.out,data=data,coords=cbind(data$Longitude,
        data$Latitude),gweight=gwr.bisquare,adapt=col.bw,
        hatmatrix=TRUE)
Kernel function: gwr.bisquare
Adaptive quantile: 0.6176351 (about 20 of 34 data points)
Summary of GWR coefficient estimates at data points:
      Min.      1st Qu.      Median      3rd Qu.      Max.      Global
X.Inte. 0.8090422  1.8109058  3.2057492  5.7774276  10.8743149  3.1219
X1      -1.0534820 -0.5975512 -0.4916963 -0.3124446  0.0152006 -0.4974
X2      -0.1084479 -0.0445108 -0.0167428 -0.0058345  0.0096984 -0.0170
X3      -0.0353573 -0.0049912  0.0118526  0.0310830  0.0535863  0.0085
X4      -0.1469567 -0.0582310 -0.0019338  0.0172985  0.1166112 -0.0264
Number of data points: 34
Effective number of parameters (residual: 2traceS - traceS'S):
      17.71443
Effective degrees of freedom (residual: 2traceS - traceS'S):
      16.28557
Sigma (residual: 2traceS - traceS'S): 0.302076
Effective number of parameters (model: traceS): 14.92456
Effective degrees of freedom (model: traceS): 19.07544
Sigma (model: traceS): 0.2791132
Sigma (ML): 0.2090635
AICc (GWR p. 61, eq 2.33; p. 96, eq. 4.21): 53.47667
AIC (GWR p. 96, eq. 4.22): 4.984416
Residual sum of squares: 1.486057
Quasi-global R2: 0.732667
> names(gwrl)
 [1] "SDF"      "lhat"     "lm"       "results"  "bandwidth" "adapt"
 [7] "hatmatrix" "gweight"  "gTSS"     "this.call" "fp.given"  "timings"
> gwrl$bandwidth
 [1] 20.104349 16.947642 15.711071 14.714562 13.306428 13.086284
     14.662275
 [8] 12.636328 11.185294 12.190193 11.677092 12.067925 11.116772
     11.849325
[15] 10.654485 12.467951 11.654227 12.636192 14.699751  9.785171
     9.371880
[22]  9.796838 11.545849 13.038260 16.003852 14.347221 13.346225
     14.821441
[29] 14.769392 12.807572 20.366060 19.799127 23.729183 28.086526
```

**Lampiran 7. Nilai Euclidian Masing-Masing Provinsi di Indonesia**

Provinsi	Aceh		Sumatera Utara		Sumatera Barat	
	Jarak Euclidian ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$	Jarak Euclidian ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$	Jarak Euclidian ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$
Aceh	0	1	3,8041	0,9297	6,7785	0,7856
Sumatera Utara	3,8041	0,9018	0	1	3,1189	0,9334
Sumatera Barat	6,77847	0,6624	3,1189	0,9227	0	1
Riau	6,62962	0,6352	2,8272	0,9275	1,3748	0,9826
Jambi	9,29365	0,2623	5,4896	0,6886	2,9142	0,9064
Sumsel	10,7504	0,1057	6,9734	0,5127	4,0439	0,8181
Bengkulu	9,98842	0,2872	6,3451	0,6605	3,2319	0,9052
Lampung	12,6721	3E-05	8,8826	0,2559	5,9837	0,6018
BABEL	11,6325	0,0067	7,8662	0,2555	5,5357	0,5701
KEPRI	11,4181	0,015	8,7904	0,2304	8,7105	0,2395
DKI Jakarta	14,8489	0,3807	11,068	0,0106	8,144	0,2638
Jawa Barat	15,8594	0,5286	12,068	1E-09	9,1566	0,18
Jawa Tengah	17,746	2,3971	13,944	0,3286	11,213	0,0003
DI Yogyakarta	18,4776	2,0497	14,674	0,2846	11,886	4E-05
Jawa Timur	19,736	5,9111	15,946	1,5374	13,305	0,313
Banten	14,4911	0,1231	10,729	0,0674	7,7338	0,3785
Bali	22,5028	7,4435	18,736	2,5107	16,187	0,8634
NTB	24,5568	7,71	20,818	2,9385	18,355	1,232
NTT	29,037	8,4214	25,351	3,8974	23,008	2,1019
Kalbar	15,5432	2,32	12,168	0,2985	10,685	0,037
Kalteng	17,8134	6,8265	14,349	1,8066	12,618	0,6603
Kalsel	20,104	10,311	16,578	3,4725	14,674	1,546
Kaltim	20,1043	4,129	16,948	1,3332	15,672	0,7096
Kalut	19,3601	1,4516	16,524	0,3675	15,711	0,2043
Sulawesi Utara	27,5282	3,8367	24,475	1,7926	23,215	1,2193
Sulteng	25,4445	4,602	22,186	1,9353	20,657	1,1514
Sulsel	24,6848	5,8608	21,232	2,3435	19,396	1,2369
Sultra	26,9182	5,2829	23,479	2,2787	21,644	1,2827
Gorontalo	26,006	4,4118	22,945	1,9982	21,695	1,3401
Sulawesi Barat	23,7131	5,8953	20,302	2,2884	18,552	1,2059
Maluku	34,3253	3,3879	31,065	1,76	29,451	1,1907
Maluku Utara	31,2161	2,2076	28,269	1,0786	27,107	0,7647
Papua Barat	36,9213	2,0191	33,806	1,0603	32,38	0,7431
Papua	42,2921	1,6062	39,061	0,8726	37,447	0,6047

**Lampiran 7.** Nilai *Eucliden* Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)

Provinsi	Riau		Jambi		Sumatera Selatan	
	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$
Aceh	6,6296	0,7943	9,2937	0,6183	10,75	0,5099
Sumatera Utara	2,8272	0,9451	5,4896	0,8012	6,9734	0,6901
Sumatera Barat	1,3748	0,9847	2,9142	0,9324	4,0439	0,8719
Riau	0	1	2,668	0,9353	4,2339	0,8413
Jambi	2,668	0,9212	0	1	1,748	0,9658
Sumsel	4,2339	0,8016	1,748	0,9646	0	1
Bengkulu	3,9237	0,8619	2,3303	0,9501	1,5892	0,9766
Lampung	6,1017	0,588	3,4727	0,8547	1,9398	0,9534
BABEL	5,0743	0,6307	2,627	0,8927	2,5233	0,9008
KEPRI	7,4001	0,3988	7,1816	0,4263	8,406	0,2751
DKI Jakarta	8,2733	0,248	5,6278	0,5894	4,1062	0,768
Jawa Barat	9,2766	0,1674	6,6242	0,4882	5,1189	0,6725
Jawa Tengah	11,117	3E-12	8,4597	0,1772	7,2023	0,3367
DI Yogyakarta	11,849	3E-12	9,184	0,1594	7,852	0,3146
Jawa Timur	13,123	0,2674	10,493	0,0009	9,3311	0,0543
Banten	7,9915	0,3471	5,4055	0,6594	3,7612	0,8263
Bali	15,928	0,7533	13,336	0,0957	12,254	0,0111
NTB	18,031	1,0735	15,477	0,2502	14,466	0,0965
NTT	22,602	1,8611	20,107	0,7588	19,181	0,4937
Kalbar	9,7852	4E-11	8,0021	0,1097	8,1494	0,0939
Kalteng	11,841	0,3557	9,7991	0,0087	9,6086	0,0026
Kalsel	13,993	1,0817	11,795	0,202	11,372	0,1206
Kaltim	14,715	0,3897	13,013	0,0731	13,087	0,0811
Kalut	14,602	0,0646	13,307	0,0017	13,709	0,0111
Sulawesi Utara	22,271	0,877	20,513	0,4133	20,445	0,3994
Sulteng	19,814	0,8231	17,863	0,3026	17,633	0,2606
Sulsel	18,692	0,9245	16,52	0,2832	16,063	0,2013
Sultra	20,943	0,9934	18,764	0,3633	18,279	0,2714
Gorontalo	20,744	0,9461	19,003	0,4297	18,963	0,4206
Sulawesi Barat	17,804	0,8694	15,698	0,2522	15,325	0,1864
Maluku	28,657	0,9602	26,612	0,5005	26,231	0,4341
Maluku Utara	26,133	0,5508	24,432	0,2733	24,39	0,2678
Papua Barat	31,51	0,5827	29,592	0,3083	29,327	0,2783
Papua	36,659	0,495	34,6	0,2679	34,179	0,2313

**Lampiran 7. Nilai *Eucledien* Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)**

Provinsi	Bengkulu		Lampung		Kepulauan Bangka Belitung	
	Jarak Eucledien ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucledien ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucledien ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$
Aceh	9,98842	0,5673	12,672	0,3632	11,633	0,4425
Sumatera Utara	6,34506	0,7393	8,8826	0,5261	7,8662	0,6155
Sumatera Barat	3,23186	0,9172	5,9837	0,7309	5,5357	0,7671
Riau	3,92367	0,8628	6,1017	0,6857	5,0743	0,7763
Jambi	2,33034	0,9396	3,4727	0,8684	2,627	0,9236
Sumsel	1,58916	0,9707	1,9398	0,9565	2,5233	0,927
Bengkulu	0	1	3,2137	0,9062	4,0636	0,8523
Lampung	3,21372	0,8748	0	1	2,5179	0,9222
BABEL	4,0636	0,7534	2,5179	0,9012	0	1
KEPRI	9,49748	0,1544	8,9335	0,2143	6,4158	0,5227
DKI Jakarta	5,2119	0,6413	2,1771	0,9317	4,0843	0,7703
Jawa Barat	6,20216	0,5415	3,1874	0,8653	4,9325	0,6938
Jawa Tengah	8,48443	0,1743	5,297	0,5975	6,2418	0,4689
DI Yogyakarta	9,06072	0,1725	5,9218	0,5629	7,0419	0,4184
Jawa Timur	10,6545	1E-10	7,4523	0,2609	8,1249	0,1751
Banten	4,67099	0,739	1,9607	0,9512	4,2532	0,7808
Bali	13,6063	0,1318	10,397	0,0416	10,872	0,0168
NTB	15,8497	0,3287	12,637	3E-09	12,957	0,0027
NTT	20,5943	0,927	17,381	0,1585	17,537	0,1792
Kalbar	9,70673	0,0003	7,4258	0,1799	5,6436	0,4454
Kalteng	11,1977	0,1828	8,4786	0,033	7,2456	0,1618
Kalsel	12,9465	0,557	9,9851	0,0015	9,1797	0,0149
Kaltim	14,6627	0,3755	12,135	0,011	10,614	0,024
Kalut	15,2246	0,1321	13,09	6E-05	11,185	0,0697
Sulawesi Utara	22,0331	0,8018	19,278	0,2034	18,038	0,0731
Sulteng	19,2196	0,6313	16,341	0,0884	15,311	0,0193
Sulsel	17,6279	0,5544	14,594	0,0383	13,905	0,0073
Sultra	19,8363	0,626	16,773	0,0788	16,146	0,0348
Gorontalo	20,5505	0,8762	17,833	0,2096	16,542	0,0648
Sulawesi Barat	16,9016	0,5498	13,931	0,0335	13,098	0,0021
Maluku	27,801	0,7455	24,774	0,2301	24,018	0,1527
Maluku Utara	25,9777	0,5206	23,225	0,1414	21,975	0,0537
Papua Barat	30,9097	0,4855	27,954	0,1504	27,035	0,0888
Papua	35,7407	0,3835	32,675	0,1249	31,998	0,0888



**Lampiran 7.** Nilai *Eucliden* Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)

Provinsi	Kepulauan Riau		DKI Jakarta		Jawa Barat	
	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$
Aceh	11,418	0,4589	14,849	0,2066	15,859	0,1427
Sumatera Utara	8,7904	0,5343	11,06	0,3296	12,068	0,243
Sumatera Barat	8,7105	0,4797	8,144	0,5348	9,1566	0,436
Riau	7,4001	0,5581	8,2733	0,4677	9,2766	0,3631
Jambi	7,1816	0,5023	5,6278	0,6742	6,6242	0,5658
Sumsel	8,406	0,345	4,1062	0,8128	5,1189	0,7174
Bengkulu	9,4975	0,3369	5,2119	0,7633	6,2022	0,6742
Lampung	8,9335	0,2502	2,1771	0,9415	3,1874	0,8768
BABEL	6,4158	0,4502	4,0843	0,7511	4,9325	0,6489
KEPRI	0	1	10,201	0,0898	10,826	0,0446
DKI Jakarta	10,201	0,0561	0	1	1,0128	0,985
Jawa Barat	10,826	0,0381	1,0128	0,986	0	1
Jawa Tengah	11,093	2E-05	3,354	0,8262	2,5214	0,8998
DI Yogyakarta	11,95	0,0003	3,8574	0,7993	2,913	0,8828
Jawa Timur	12,19	0,0955	5,543	0,5319	4,6821	0,6511
Banten	10,558	0,08	0,8336	0,9911	1,608	0,967
Bali	14,115	0,218	8,5071	0,2182	7,6312	0,3263
NTB	15,611	0,277	10,785	0,0737	9,9194	0,1473
NTT	19,376	0,5438	15,562	0,0146	14,7	1E-09
Kalbar	5,3806	0,4867	7,4847	0,1722	7,6416	0,1522
Kalteng	7,6888	0,1069	7,9163	0,0821	7,7639	0,0984
Kalsel	10,026	0,0022	8,9653	0,0264	8,557	0,0562
Kaltim	8,9503	0,1593	11,677	0,0005	11,513	3E-05
Kalut	7,9466	0,3951	13,028	2E-06	13,038	4E-13
Sulawesi Utara	16,177	0,0005	18,412	0,1047	18,004	0,0705
Sulteng	14,348	8E-09	15,333	0,0202	14,871	0,0055
Sulsel	14,07	0,0124	13,346	1E-09	12,777	0,007
Sultra	16,197	0,0377	15,444	0,0073	14,822	2E-08
Gorontalo	14,667	0,0002	17,031	0,1087	16,66	0,0742
Sulawesi Barat	13,003	0,0009	12,808	1E-09	12,304	0,0059
Maluku	23,146	0,085	23,465	0,1072	22,831	0,0659
Maluku Utara	19,809	9E-07	22,33	0,074	21,896	0,0497
Papua Barat	25,583	0,0264	26,751	0,0734	26,162	0,0465
Papua	31,044	0,0492	31,273	0,0575	30,587	0,0346

**Lampiran 7. Nilai Euclidian Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)**

Provinsi	Jawa Tengah		DI Yogyakarta		Jawa Timur	
	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$
Aceh	17,746	0,0488	18,478	0,0241	19,736	0,0013
Sumatera Utara	13,944	0,1044	14,674	0,0627	15,946	0,0132
Sumatera Barat	11,213	0,2407	11,886	0,1829	13,305	0,08
Riau	11,117	0,1842	11,849	0,1236	13,123	0,0419
Jambi	8,4597	0,355	9,184	0,2742	10,493	0,143
Sumsel	7,2023	0,4859	7,852	0,4096	9,3311	0,2416
Bengkulu	8,4844	0,4424	9,0607	0,3821	10,655	0,2227
Lampung	5,297	0,6794	5,9218	0,609	7,4523	0,4254
BABEL	6,2418	0,4742	7,0419	0,3644	8,1249	0,2231
KEPRI	11,093	0,0296	11,95	0,0015	12,19	3E-10
DKI Jakarta	3,354	0,8418	3,8574	0,7937	5,543	0,6001
Jawa Barat	2,5214	0,9146	2,913	0,8869	4,6821	0,7216
Jawa Tengah	0	1	0,8617	0,988	2,1894	0,9239
DI Yogyakarta	0,8617	0,9895	0	1	1,8909	0,9497
Jawa Timur	2,1894	0,9173	1,8909	0,938	0	1
Banten	4,0986	0,7956	4,5204	0,7544	6,277	0,5573
Bali	5,1541	0,6471	4,7578	0,6944	2,9648	0,8748
NTB	7,4313	0,4279	7,0485	0,4745	5,2436	0,6853
NTT	12,209	0,0962	11,823	0,1246	10,023	0,2863
Kalbar	6,8252	0,2637	7,5986	0,1576	7,2973	0,197
Kalteng	6,2108	0,3145	6,8182	0,2216	5,9653	0,3539
Kalsel	6,4537	0,3204	6,8052	0,2678	5,3869	0,4867
Kaltim	9,7978	0,0783	10,301	0,0416	9,093	0,1442
Kalut	11,656	0,0403	12,262	0,0134	11,27	0,0639
Sulawesi Utara	15,796	0,0007	16,004	1E-10	14,295	0,0409
Sulteng	12,604	0,0521	12,779	0,0427	11,048	0,1657
Sulsel	10,388	0,1553	10,457	0,149	8,6485	0,3365
Sultra	12,377	0,0916	12,361	0,0927	10,499	0,2482
Gorontalo	14,514	0,0012	14,769	3E-11	13,116	0,0447
Sulawesi Barat	9,9987	0,1525	10,156	0,1378	8,4217	0,3222
Maluku	20,366	8E-12	20,298	4E-05	18,415	0,0333
Maluku Utara	19,639	0,0003	19,799	4E-11	18,038	0,0289
Papua Barat	23,729	6E-13	23,706	4E-06	21,835	0,0235
Papua	28,087	2E-11	27,938	0,0001	26,048	0,0196

**Lampiran 7.** Nilai *Eucliden* Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)

Provinsi	Banten		Bali		Nusa Tenggara Barat	
	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$
Aceh	14,491	0,2308	22,5028	0,0639	24,5568	0,242
Sumatera Utara	10,729	0,3591	18,7358	0,0494	20,8179	0,259
Sumatera Barat	7,7338	0,5741	16,1873	0,0038	18,3549	0,1331
Riau	7,9915	0,4971	15,9281	0,0295	18,0308	0,2515
Jambi	5,4055	0,6972	13,3356	2E-05	15,477	0,1245
Sumsel	3,7612	0,8416	12,2535	0,0152	14,4663	0,0493
Bengkulu	4,671	0,8073	13,6063	0,0193	15,8497	0,0284
Lampung	1,9607	0,9524	10,3974	0,1043	12,6365	1E-09
BABEL	4,2532	0,7317	10,8719	0,0031	12,9574	0,1169
KEPRI	10,558	0,0624	14,1152	0,1161	15,6112	0,4096
DKI Jakarta	0,8336	0,9898	8,50713	0,2202	10,7851	0,0216
Jawa Barat	1,608	0,9648	7,63117	0,3602	9,91935	0,1052
Jawa Tengah	4,0986	0,7466	5,15411	0,6163	7,43127	0,306
DI Yogyakarta	4,5204	0,7301	4,7578	0,7035	7,04852	0,4175
Jawa Timur	6,277	0,4263	2,96478	0,8511	5,24357	0,5742
Banten	0	1	9,23291	0,204	11,5189	0,0214
Bali	9,2329	0,1387	0	1	2,2911	0,9242
NTB	11,519	0,0286	2,2911	0,9353	0	1
NTT	16,299	0,0527	7,06994	0,5909	4,78069	0,7996
Kalbar	8,1745	0,0913	8,83585	0,0341	10,236	0,0089
Kalteng	8,7108	0,0185	6,875	0,2133	8,02719	0,071
Kalsel	9,797	8E-10	5,2514	0,5079	5,93586	0,4006
Kaltim	12,468	0,0276	8,97788	0,1563	9,23976	0,1293
Kalut	13,762	0,013	11,4531	0,0522	11,8001	0,0327
Sulawesi Utara	19,241	0,1985	12,6208	0,143	11,3935	0,2432
Sulteng	16,166	0,0727	9,38746	0,3271	8,29754	0,4429
Sulsel	14,177	0,0165	6,75722	0,553	5,62728	0,676
Sultra	16,268	0,0419	8,23209	0,4782	6,59445	0,6433
Gorontalo	17,857	0,2133	11,6543	0,1424	10,6459	0,2308
Sulawesi Barat	13,641	0,0181	6,88121	0,506	6,10251	0,5975
Maluku	24,289	0,1783	15,8945	0,1528	13,883	0,2866
Maluku Utara	23,162	0,1358	16,1232	0,1135	14,6175	0,207
Papua Barat	27,581	0,1232	19,392	0,1103	17,4238	0,2124
Papua	32,088	0,0931	23,346	0,0955	21,1772	0,1862

**Lampiran 7. Nilai Euclidian Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)**

Provinsi	Nusa Tenggara Timur		Kalimantan Barat		Kalimantan Tengah	
	Jarak Euclidian ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$	Jarak Euclidian ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$	Jarak Euclidian ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$
Aceh	29,037	1,1795	15,543	0,1618	17,813	0,0462
Sumatera Utara	25,351	1,5315	12,168	0,2347	14,349	0,0802
Sumatera Barat	23,0077	1,31	10,685	0,2889	12,618	0,1261
Riau	22,6023	1,8481	9,7852	0,3111	11,841	0,1242
Jambi	20,1075	1,6473	8,0021	0,4075	9,7991	0,2095
Sumsel	19,1809	1,3187	8,1494	0,3748	9,6086	0,2124
Bengkulu	20,5943	0,9464	9,7067	0,3155	11,198	0,1737
Lampung	17,3811	0,7956	7,4258	0,4286	8,4786	0,3023
BABEL	17,5373	2,1266	5,6436	0,5557	7,2456	0,3368
KEPRI	19,3761	2,3301	5,3806	0,6483	7,6888	0,3626
DKI Jakarta	15,5623	0,6024	7,4847	0,3471	7,9163	0,292
Jawa Barat	14,7	0,234	7,6416	0,3589	7,7639	0,3435
Jawa Tengah	12,2093	0,0425	6,8252	0,3882	6,2108	0,4732
DI Yogyakarta	11,8234	2E-05	7,5986	0,3467	6,8182	0,4474
Jawa Timur	10,0232	0,0132	7,2973	0,2819	5,9653	0,4713
Banten	16,2994	0,5028	8,1745	0,3251	8,7108	0,262
Bali	7,06994	0,3994	8,8358	0,1808	6,875	0,4251
NTB	4,78069	0,7342	10,236	0,1182	8,0272	0,3558
NTT	0	1	14,062	0,0072	11,704	0,134
Kalbar	14,0615	1,1343	0	1	2,3674	0,8864
Kalteng	11,7043	0,3132	2,3674	0,8765	0	1
Kalsel	9,3504	0,0079	4,7352	0,5873	2,3678	0,8866
Kaltim	11,5459	5E-12	5,0112	0,6587	3,762	0,7989
Kalut	13,9715	0,022	5,6643	0,6581	5,4476	0,6813
Sulawesi Utara	10,339	0,3395	12,532	0,1496	10,841	0,2928
Sulteng	8,12873	0,461	10,037	0,2607	8,0672	0,4676
Sulsel	6,22655	0,6121	9,1499	0,2809	6,8848	0,5386
Sultra	5,39179	0,7528	11,376	0,1688	9,1308	0,385
Gorontalo	10,2427	0,2694	11,015	0,1969	9,372	0,3568
Sulawesi Barat	7,26446	0,4601	8,17	0,3517	5,9641	0,6133
Maluku	10,248	0,5577	18,903	0,0192	16,835	0,1003
Maluku Utara	12,506	0,3612	16,438	0,0965	14,789	0,1955
Papua Barat	13,8117	0,4372	21,725	0,0262	19,795	0,0925
Papua	16,8633	0,409	26,903	0,0068	24,833	0,0476

**Lampiran 7.** Nilai *Eucliden* Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)

Provinsi	Kalimantan Selatan		Kalimantan Timur		Kalimantan Utara	
	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$
Aceh	20,104	1E-09	20,1043	6E-16	19,3601	0,0053
Sumatera Utara	16,578	0,0019	16,9478	3E-10	16,5241	0,0024
Sumatera Barat	14,674	0,0163	15,6716	3E-05	15,7111	4E-12
Riau	13,993	0,0092	14,7146	4E-11	14,6016	0,0002
Jambi	11,795	0,0459	13,0133	0,0019	13,3065	3E-10
Sumsel	11,372	0,06	13,0866	3E-09	13,7087	0,0095
Bengkulu	12,946	0,0486	14,6627	3E-09	15,2246	0,0061
Lampung	9,9851	0,1411	12,135	0,006	13,0896	0,0053
BABEL	9,1797	0,1066	10,6143	0,0099	11,1854	5E-10
KEPRI	10,026	0,1046	8,95033	0,2124	7,94657	0,3307
DKI Jakarta	8,9653	0,1685	11,6773	2E-09	13,0282	0,0599
Jawa Barat	8,557	0,2472	11,5132	0,0081	13,0383	0,028
Jawa Tengah	6,4537	0,4395	9,7978	0,0498	11,6558	0,0099
DI Yogyakarta	6,8052	0,4491	10,3012	0,0596	12,2618	0,005
Jawa Timur	5,3869	0,5541	9,09295	0,0738	11,2702	0,0141
Banten	9,797	0,1464	12,4683	4E-09	13,7622	0,0477
Bali	5,2514	0,6351	8,97788	0,1653	11,4531	0,0012
NTB	5,9359	0,6074	9,23976	0,2165	11,8001	0,0164
NTT	9,3504	0,3545	11,5459	0,1467	13,9715	0,0093
Kalbar	4,7352	0,5865	5,01122	0,5442	5,6643	0,4421
Kalteng	2,3678	0,8764	3,762	0,7037	5,44761	0,4384
Kalsel	0	1	3,80473	0,7211	6,21211	0,3575
Kaltim	3,8047	0,7946	0	1	2,56247	0,9039
Kalut	6,2121	0,5975	2,56247	0,9242	0	1
Sulawesi Utara	9,4528	0,424	7,5561	0,6039	8,30282	0,5341
Sulteng	6,3822	0,6434	5,39803	0,7369	7,03447	0,577
Sulsel	4,7255	0,765	5,50802	0,6884	7,80506	0,433
Sultra	6,9707	0,6065	7,42013	0,5615	9,47185	0,35
Gorontalo	8,105	0,4884	6,02949	0,6945	6,83083	0,6179
Sulawesi Barat	3,9561	0,8183	4,39938	0,7779	6,72266	0,5249
Maluku	14,862	0,2185	14,2361	0,2615	15,4517	0,1801
Maluku Utara	13,365	0,2963	11,4361	0,4441	11,8629	0,4109
Papua Barat	17,977	0,1815	16,8599	0,2452	17,6916	0,1973
Papua	22,827	0,1152	22,1883	0,1413	23,2301	0,0998

**Lampiran 7. Nilai *Eucledian* Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)**

Provinsi	Sulawesi Utara		Sulawesi Tengah		Sulawesi Selatan	
	Jarak Eucledian ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$	Jarak Eucledian ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$	Jarak Eucledian ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$
Aceh	27,5282	0,7654	25,4445	0,3622	24,6848	0,2576
Sumatera Utara	24,4753	1,1786	22,1856	0,5093	21,232	0,3243
Sumatera Barat	23,2151	1,4004	20,6571	0,5311	19,3964	0,2747
Riau	22,2706	1,6659	19,8139	0,6613	18,692	0,3766
Jambi	20,5128	1,8946	17,8629	0,6434	16,5202	0,2931
Sumsel	20,4447	2,0758	17,6327	0,6651	16,0635	0,2568
Bengkulu	22,0331	1,5829	19,2196	0,5159	17,6279	0,1984
Lampung	19,2781	1,7622	16,3411	0,452	14,5944	0,1115
BABEL	18,038	2,5621	15,3105	0,7632	13,9047	0,2974
KEPRI	16,1767	0,5791	14,3479	0,1485	14,0697	0,1103
DKI Jakarta	18,4116	2,2084	15,3333	0,5245	13,3465	0,0939
Jawa Barat	18,0036	1,5022	14,871	0,2688	12,7766	0,0146
Jawa Tengah	15,7961	1,0384	12,6041	0,0815	10,3884	0,0161
DI Yogyakarta	16,0039	0,6793	12,7787	0,0266	10,4574	0,0489
Jawa Timur	14,295	0,6402	11,0479	0,0057	8,64847	0,1164
Banten	19,2414	1,909	16,1664	0,4641	14,1768	0,0858
Bali	12,6208	0,0298	9,38746	0,1233	6,75722	0,4407
NTB	11,3935	0,035	8,29754	0,3235	5,62728	0,6427
NTT	10,339	0,2553	8,12873	0,4819	6,22655	0,6733
Kalbar	12,5323	0,41	10,0366	0,0027	9,14993	0,0158
Kalteng	10,8408	0,1143	8,06718	0,0671	6,88476	0,2119
Kalsel	9,45284	0,0048	6,38222	0,3313	4,72555	0,5888
Kaltim	7,5561	0,3268	5,39803	0,6106	5,50802	0,5966
Kalut	8,30282	0,3534	7,03447	0,5026	7,80506	0,4117
Sulawesi Utara	0	1	3,25878	0,9188	5,8687	0,7491
Sulteng	3,25878	0,8995	0	1	2,67911	0,9315
Sulsel	5,8687	0,6507	2,67911	0,921	0	1
Sultra	5,09809	0,7774	2,81105	0,9294	2,25147	0,9544
Gorontalo	1,53013	0,9786	2,3535	0,9499	5,01996	0,7823
Sulawesi Barat	5,87606	0,6233	2,62668	0,9176	1,10932	0,9851
Maluku	7,27986	0,7608	8,88564	0,6555	10,1803	0,5627
Maluku Utara	3,94883	0,922	7,03533	0,7634	9,42541	0,5981
Papua Barat	9,40636	0,7104	11,7295	0,571	13,4052	0,4636
Papua	14,9305	0,5147	16,8754	0,4083	18,1163	0,341

**Lampiran 7.** Nilai *Eucliden* Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)

Provinsi	Sulawesi Tenggara		Gorontalo		Sulawesi Barat	
	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_i, v_i)$
Aceh	26,9182	0,6284	26,006	0,4533	23,7131	0,1531
Sumatera Utara	23,4795	0,8452	22,9453	0,6939	20,3021	0,1893
Sumatera Barat	21,6441	0,8062	21,6945	0,8222	18,5518	0,1555
Riau	20,9435	1,0523	20,7439	0,975	17,8039	0,2153
Jambi	18,764	0,9772	19,0033	1,0807	15,6977	0,1534
Sumsel	18,2789	0,9045	18,9632	1,2097	15,3251	0,138
Bengkulu	19,8363	0,6894	20,5505	0,9302	16,9016	0,1081
Lampung	16,7729	0,5805	17,8329	0,9833	13,9312	0,0464
BABEL	16,1457	1,1742	16,5425	1,4097	13,0981	0,1378
KEPRI	16,1971	0,5859	14,6675	0,2005	13,0028	0,019
DKI Jakarta	15,4436	0,5612	17,031	1,2706	12,8078	0,0412
Jawa Barat	14,8224	0,2587	16,6601	0,8206	12,3041	0,0016
Jawa Tengah	12,3773	0,0574	14,5143	0,4965	9,99873	0,0365
DI Yogyakarta	12,3607	0,0078	14,7694	0,3065	10,1556	0,0705
Jawa Timur	10,499	0,0008	13,1165	0,2658	8,42174	0,1408
Banten	16,2685	0,4936	17,8573	1,1054	13,6412	0,0388
Bali	8,23209	0,2511	11,6543	2E-10	6,88121	0,4243
NTB	6,59445	0,5295	10,6459	0,0842	6,10251	0,5879
NTT	5,39179	0,749	10,2427	0,2647	7,26446	0,5712
Kalbar	11,3764	0,1237	11,015	0,0714	8,17	0,0917
Kalteng	9,13083	0,0026	9,37198	4E-10	5,96414	0,354
Kalsel	6,97073	0,2438	8,10504	0,0996	3,95613	0,7005
Kaltim	7,42013	0,3445	6,02949	0,5289	4,39938	0,7307
Kalut	9,47185	0,223	6,83083	0,5264	6,72266	0,539
Sulawesi Utara	5,09809	0,8073	1,53013	0,9818	5,87606	0,7486
Sulteng	2,81105	0,9247	2,3535	0,9469	2,62668	0,9341
Sulsel	2,25147	0,9439	5,01996	0,7371	1,10932	0,9862
Sultra	0	1	4,85248	0,7971	3,21722	0,908
Gorontalo	4,85248	0,7958	0	1	4,78481	0,8011
Sulawesi Barat	3,21722	0,8778	4,78481	0,7403	0	1
Maluku	8,02205	0,7138	8,64747	0,6719	10,9203	0,5076
Maluku Utara	8,02592	0,6984	5,43234	0,8551	9,6464	0,5816
Papua Barat	11,353	0,5946	10,9195	0,6213	14,0239	0,4234
Papua	15,9062	0,4614	16,4046	0,4341	18,9021	0,2993

**Lampiran 7. Nilai Euclidian Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)**

Provinsi	Maluku		Maluku Utara		Papua Barat	
	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$Wi(u_p, v_i)$
Aceh	34,3253	3,6675	31,2161	1,9906	36,9213	5,6295
Sumatera Utara	31,065	5,5691	28,2689	3,1765	33,8063	8,8745
Sumatera Barat	29,4514	6,3202	27,1074	3,9082	32,3802	10,547
Riau	28,6569	7,8	26,1332	4,6406	31,51	12,857
Jambi	26,6121	8,9985	24,4323	5,6234	29,5924	15,569
Sumsel	26,231	9,1076	24,3897	6,1187	29,3275	16,18
Bengkulu	27,801	6,7348	25,9777	4,5756	30,9097	11,862
Lampung	24,7737	8,0861	23,2254	5,6558	27,9543	15,162
BABEL	24,0176	13,037	21,9745	8,1774	27,0349	23,444
KEPRI	23,1456	6,7864	19,8088	2,6914	25,583	11,59
DKI Jakarta	23,4647	9,2292	22,3303	7,0594	26,751	18,047
Jawa Barat	22,8312	6,6525	21,8958	5,2531	26,1618	13,688
Jawa Tengah	20,3661	5,552	19,6389	4,4982	23,7292	12,647
DI Yogyakarta	20,2981	3,742	19,7992	3,2111	23,7064	9,0156
Jawa Timur	18,4154	3,9498	18,0382	3,483	21,835	10,24
Banten	24,2887	7,8123	23,1617	6,0076	27,5806	15,159
Bali	15,8945	0,7397	16,1232	0,8353	19,392	3,1283
NTB	13,883	0,0429	14,6175	0,1144	17,4238	0,8124
NTT	10,248	0,2642	12,506	0,0763	13,8117	0,0137
Kalbar	18,9031	7,4633	16,4379	3,3196	21,7252	15,44
Kalteng	16,8351	4,9588	14,7885	2,22	19,7954	11,981
Kalsel	14,8622	1,6937	13,3651	0,7415	17,977	5,6034
Kaltim	14,2361	0,2707	11,4361	0,0004	16,8599	1,2822
Kalut	15,4517	0,1636	11,8629	0,0296	17,6916	0,7076
Sulawesi Utara	7,27986	0,629	3,94883	0,8819	9,40636	0,4284
Sulteng	8,88564	0,38	7,03533	0,5769	11,7295	0,11
Sulsel	10,1803	0,1749	9,42541	0,2513	13,4052	8E-05
Sultra	8,02205	0,4999	8,02592	0,4995	11,353	0,1708
Gorontalo	8,64747	0,4319	5,43234	0,7477	10,9195	0,2056
Sulawesi Barat	10,9203	0,0745	9,6464	0,1872	14,0239	0,0396
Maluku	0	1	5,34698	0,8669	3,5772	0,9392
Maluku Utara	5,34698	0,8595	0	1	6,10284	0,819
Papua Barat	3,5772	0,9551	6,10284	0,8721	0	1
Papua	8,00183	0,8443	11,8162	0,6773	5,71599	0,9485



**Lampiran 7.** Nilai *Eucliden* Masing-Masing Provinsi di Indonesia (Lanjutan)

Provinsi	Papua	
	Jarak Eucliden ( $d_{ij}$ )	$W_i(u_i, v_i)$
Aceh	42,2921	11,7324
Sumatera Utara	39,0607	18,5937
Sumatera Barat	37,4471	21,9117
Riau	36,6587	27,1094
Jambi	34,5998	33,1913
Sumsel	34,1792	33,8918
Bengkulu	35,7407	24,422
Lampung	32,6748	32,3338
BABEL	31,9982	51,6076
KEPRI	31,0443	30,0906
DKI Jakarta	31,2734	38,1019
Jawa Barat	30,5865	29,418
Jawa Tengah	28,0866	28,9792
DI Yogyakarta	27,9383	20,7864
Jawa Timur	26,0475	24,7685
Banten	32,0875	31,6227
Bali	23,346	9,07759
NTB	21,1772	3,27142
NTT	16,8633	0,09988
Kalbar	26,9028	43,0188
Kalteng	24,8333	36,2554
Kalsel	22,827	19,6166
Kaltim	22,1883	7,253
Kalut	23,2301	4,72801
Sulawesi Utara	14,9305	0,01681
Sulteng	16,8754	0,14706
Sulsel	18,1163	0,7099
Sultra	15,9062	0,02302
Gorontalo	16,4046	0,05461
Sulawesi Barat	18,9021	1,38804
Maluku	8,00183	0,71509
Maluku Utara	11,8162	0,41451
Papua Barat	5,71599	0,88732
Papua	0	1

## Lampiran 8. Hasil *Output* Model Global menggunakan *Software* GWR 4.0

```

*****
Global regression result
*****
< Diagnostic information >
Number of parameters:          5
Deviance:                      24,091617
Classic AIC:                   34,091617
AICc:                          36,234474
BIC/MDL:                       41,723420
Percent deviance explained     0,303199
Variable      Estimate      Standard Error      z (Est/SE)      Exp (Est)
-----
Intercept    9,086273              4,341774           2,092756       8833,202493
X1           -0,000001             0,000001          -1,038799        0,999999
X2           -0,000063             0,000050          -1,256480        0,999937
X3            0,000779             0,000849           0,917863        1,000780
X4           -0,006298             0,003265          -1,929143        0,993722

```

## Lampiran 9. Hasil *Output* Model Lokal menggunakan *Software* GWR 4.0

```

*****
GWR (Geographically weighted regression) result
*****
Bandwidth and geographic ranges
Bandwidth size:                30,000000
Coordinate      Min              Max              Range
-----
X-coord         10080003,000000 138080353,000000 128000350,000000
Y-coord         -8652933,000000  4695135,000000   13348068,000000
Diagnostic information
Effective number of parameters (model: trace(S)):      10,258931
Effective number of parameters (variance:trace(S'WSW^-1)):  9,158218
Degree of freedom (model: n - trace(S)):              23,741069
Degree of freedom (residual: n - 2trace(S) + trace(S'WSW^-1)): 22,640357
Deviance:                                             15,328704
Classic AIC:                                         35,846565
AICc:                                                46,004801
BIC/MDL:                                             51,505391
Percent deviance explained                           0,556648
*****
<< Geographically varying coefficients >>
*****
Estimates of varying coefficients have been saved in the following
file.
Listwise output file: D:\GWLR\AdaptiveBisquareX1234.csv
Summary statistics for varying coefficients
Variable      Mean              STD
-----
Intercept    8,275972          0,754354
X1            0,000000          0,000000
X2           -0,000070          0,000018

```

### Lampiran 9. Hasil *Output* Model Lokal menggunakan *Software* GWR 4.0 (Lanjutan)

X3	0,001528	0,000920	
X4	-0,005430	0,001677	
Variable	Min	Max	Range
-----	-----	-----	-----
Intercept	7,123365	9,518658	2,395292
X1	-0,000001	0,000000	0,000001
X2	-0,000088	-0,000027	0,000061
X3	-0,000029	0,002677	0,002705
X4	-0,008222	-0,002067	0,006155
Variable	Lwr Quartile	Median	Upr Quartile
-----	-----	-----	-----
Intercept	7,888621	8,636789	9,213121
X1	-0,000001	-0,000001	0,000000
X2	-0,000086	-0,000078	-0,000069
X3	0,000752	0,001842	0,002531
X4	-0,006829	-0,006191	-0,004121
Variable	Interquartile R	Robust STD	
-----	-----	-----	
Intercept	1,324500	0,981838	
X1	0,000001	0,000000	
X2	0,000016	0,000012	
X3	0,001778	0,001318	
X4	0,002708	0,002007	
(Note: Robust STD is given by (interquartile range / 1.349) )			
*****			
GWR Analysis of Deviance Table			
*****			
Source	Deviance	DOF	Deviance/DOF
-----	-----	-----	-----
Global model	24,092	29,000	0,831
GWR model	15,329	22,640	0,677
Difference	8,763	6,360	1,378

**Lampiran 10.** Estimasi Parameter Lokal Model GWLR dengan Pembobot *Bi-Square Kernel*

Provinsi	est $\beta_0$	est $\beta_1$	est $\beta_2$	est $\beta_3$	est $\beta_4$
Aceh	9,518658	-0,000001	-0,000088	0,002677	-0,006915
Sumatera Utara	9,496037	-0,000001	-0,000088	0,002662	-0,006878
Sumatera Barat	8,525932	-0,000001	-0,000027	0,000857	-0,008193
Riau	9,468480	-0,000001	-0,000087	0,002646	-0,006837
Jambi	8,538108	-0,000001	-0,000027	0,000859	-0,008201
Sumatera Selatan	9,491085	-0,000001	-0,000087	0,002644	-0,006841
Bengkulu	8,566525	-0,000001	-0,000028	0,000860	-0,008177
Lampung	9,464088	-0,000001	-0,000087	0,002629	-0,006800
BABEL	9,266175	-0,000001	-0,000086	0,002559	-0,006596
Kepulauan Riau	8,992920	-0,000001	-0,000084	0,002449	-0,006301
DKI Jakarta	9,245676	-0,000001	-0,000086	0,002547	-0,006567
Jawa Barat	9,202270	-0,000001	-0,000086	0,002525	-0,006513
Jawa Tengah	9,020579	-0,000001	-0,000084	0,002428	-0,006286
DI Yogyakarta	9,004093	-0,000001	-0,000084	0,002417	-0,006264
Jawa Timur	9,116081	-0,000001	-0,000084	0,002438	-0,006329
Banten	9,496290	-0,000001	-0,000087	0,002637	-0,006826
Bali	8,835629	-0,000001	-0,000081	0,002232	-0,005918
NTB	8,657972	0,000000	-0,000077	0,001596	-0,005407
NTT	7,827899	0,000000	-0,000070	0,000688	-0,004004
Kalimantan Barat	8,886282	-0,000001	-0,000083	0,002349	-0,006117
Kalteng	8,754595	-0,000001	-0,000082	0,002240	-0,005916
Kalsel	8,615607	-0,000001	-0,000028	0,000867	-0,008222
Kalimantan Timur	8,281712	0,000000	-0,000078	0,001843	-0,005248
Kalimantan Utara	8,218730	0,000000	-0,000078	0,001840	-0,005223
Sulawesi Utara	7,603413	0,000000	-0,000069	0,000471	-0,003554
Sulawesi Tengah	7,908862	0,000000	-0,000070	0,000773	-0,004159
Sulawesi Selatan	8,157129	0,000000	-0,000072	0,001023	-0,004586
Sultra	7,798457	0,000000	-0,000070	0,000669	-0,003961
Gorontalo	7,734770	0,000000	-0,000070	0,000624	-0,003864
Sulawesi Barat	8,213066	0,000000	-0,000073	0,001168	-0,004747
Maluku	7,327407	0,000000	-0,000068	0,000164	-0,002759
Maluku Utara	7,342914	0,000000	-0,000068	0,000211	-0,002887
Papua Barat	7,200899	0,000000	-0,000069	0,000052	-0,002371
Papua	7,123365	0,000000	-0,000070	-0,000029	-0,002067

**Lampiran 10.** Estimasi Parameter Lokal Model GWLR dengan Pembobot *Bi-Square* Kernel (Lanjutan)

Provinsi	se $\beta_0$	se $\beta_1$	se $\beta_2$	se $\beta_3$	se $\beta_4$
Aceh	4,883342	0,000001	0,000053	0,001253	0,004006
Sumatera Utara	4,851057	0,000001	0,000053	0,001234	0,003959
Sumatera Barat	8,642602	0,000001	0,000076	0,001958	0,007926
Riau	4,822709	0,000001	0,000052	0,001218	0,003918
Jambi	8,630368	0,000001	0,000076	0,001956	0,007915
Sumatera Selatan	4,787544	0,000001	0,000052	0,001201	0,003869
Bengkulu	8,622852	0,000001	0,000076	0,001957	0,007923
Lampung	4,764626	0,000001	0,000052	0,001189	0,003837
BABEL	4,761642	0,000001	0,000052	0,001172	0,003828
Kepulauan Riau	4,752784	0,000001	0,000052	0,001144	0,003800
DKI Jakarta	4,748861	0,000001	0,000052	0,001165	0,003810
Jawa Barat	4,737081	0,000001	0,000052	0,001156	0,003793
Jawa Tengah	4,697755	0,000001	0,000052	0,001126	0,003733
DI Yogyakarta	4,693852	0,000001	0,000052	0,001123	0,003727
Jawa Timur	4,675802	0,000001	0,000052	0,001144	0,003719
Banten	4,754973	0,000001	0,000052	0,001187	0,003824
Bali	4,712363	0,000001	0,000052	0,001142	0,003778
NTB	4,701148	0,000001	0,000052	0,001055	0,003769
NTT	4,828748	0,000001	0,000054	0,001024	0,003842
Kalimantan Barat	4,681543	0,000001	0,000052	0,001109	0,003703
Kalteng	4,660139	0,000001	0,000052	0,001100	0,003671
Kalsel	8,568371	0,000001	0,000075	0,001950	0,007871
Kalimantan Timur	4,744036	0,000001	0,000054	0,001094	0,003710
Kalimantan Utara	4,762978	0,000001	0,000054	0,001084	0,003705
Sulawesi Utara	4,906309	0,000001	0,000055	0,001027	0,003902
Sulawesi Tengah	4,807165	0,000001	0,000053	0,001024	0,003824
Sulawesi Selatan	4,743506	0,000001	0,000053	0,001024	0,003779
Sultra	4,844479	0,000001	0,000054	0,001026	0,003850
Gorontalo	4,881520	0,000001	0,000054	0,001030	0,003872
Sulawesi Barat	4,746547	0,000001	0,000053	0,001038	0,003769
Maluku	4,963536	0,000001	0,000055	0,001033	0,003980
Maluku Utara	5,017195	0,000001	0,000056	0,001037	0,003990
Papua Barat	5,073054	0,000001	0,000056	0,001047	0,004044
Papua	5,123539	0,000001	0,000057	0,001057	0,004083

**Lampiran 10.** Estimasi Parameter Lokal Model GWLR dengan Pembobot *Bi-Square* Kernel (Lanjutan)

Provinsi	$Z_{hit} \beta_0$	$Z_{hit} \beta_1$	$Z_{hit} \beta_2$	$Z_{hit} \beta_3$	$Z_{hit} \beta_4$
Aceh	1,949210	-1,379585	-1,672754	2,135551	-1,726384
Sumatera Utara	1,957519	-1,373948	-1,671112	2,156501	-1,737519
Sumatera Barat	0,986501	-0,592385	-0,356983	0,437963	-1,033613
Riau	1,963312	-1,366165	-1,668514	2,173489	-1,745074
Jambi	0,989310	-0,593738	-0,359006	0,439065	-1,036084
Sumatera Selatan	1,982454	-1,364293	-1,669736	2,201424	-1,768319
Bengkulu	0,993468	-0,591554	-0,366948	0,439248	-1,032114
Lampung	1,986323	-1,352884	-1,665735	2,212049	-1,772321
BABEL	1,946004	-1,312881	-1,646751	2,183260	-1,723134
Kepulauan Riau	1,892137	-1,245321	-1,612516	2,140690	-1,658173
DKI Jakarta	1,946925	-1,303677	-1,644190	2,186433	-1,723447
Jawa Barat	1,942604	-1,288832	-1,638991	2,184323	-1,717248
Jawa Tengah	1,920189	-1,217347	-1,615382	2,156661	-1,684105
DI Yogyakarta	1,918274	-1,208991	-1,612973	2,152406	-1,680827
Jawa Timur	1,949629	-1,166664	-1,607342	2,131564	-1,701944
Banten	1,997128	-1,354605	-1,666558	2,222338	-1,785018
Bali	1,874989	-0,947403	-1,539847	1,954600	-1,566547
NTB	1,841672	-0,728111	-1,460613	1,512748	-1,434724
NTT	1,621103	-0,347804	-1,302383	0,672426	-1,042328
Kalimantan Barat	1,898153	-1,158251	-1,596040	2,117274	-1,651933
Kalteng	1,878613	-1,055639	-1,570520	2,035057	-1,611651
Kalsel	1,005513	-0,598403	-0,374392	0,444331	-1,044593
Kalimantan Timur	1,745710	-0,757459	-1,462414	1,684405	-1,414262
Kalimantan Utara	1,725544	-0,789652	-1,454299	1,697191	-1,409833
Sulawesi Utara	1,549722	-0,239835	-1,260179	0,458498	-0,910738
Sulawesi Tengah	1,645224	-0,385839	-1,318068	0,755287	-1,087806
Sulawesi Selatan	1,719641	-0,494264	-1,368933	0,998110	-1,213535
Sultra	1,609762	-0,337438	-1,294874	0,651998	-1,028708
Gorontalo	1,584500	-0,314343	-1,277605	0,605903	-0,997996
Sulawesi Barat	1,730324	-0,537886	-1,384016	1,125439	-1,259444
Maluku	1,476247	-0,036139	-1,243194	0,159165	-0,693086
Maluku Utara	1,463550	-0,079773	-1,224271	0,203487	-0,723487
Papua Barat	1,419440	0,054756	-1,222660	0,049542	-0,586229
Papua	1,390321	0,136405	-1,218836	-0,027030	-0,506259

**Lampiran 11.** Taksiran  $\hat{y}$  Model GWLR dengan Pembobot *Bi-Square Kernel*

Provinsi	$y$	$\hat{y}$	$\varepsilon$	Hasil Prediksi
Aceh	1	0,910519	0.089481	1
Sumatera Utara	1	0,967405	0.032595	1
Sumatera Barat	1	0,758067	0.241933	0
Riau	0	0,235764	-0.235764	0
Jambi	1	0,892093	0.107907	1
Sumatera Selatan	1	0,662358	0.337642	0
Bengkulu	1	0,973372	0.026628	1
Lampung	1	0,900867	0.099133	1
Kepulauan Bangka Belitung	0	0,280684	-0.280684	0
Kepulauan Riau	0	0,112025	-0.112025	0
DKI Jakarta	0	0,261703	-0.261703	0
Jawa Barat	1	0,984552	0.015448	1
Jawa Tengah	1	0,956729	0.043271	1
DI Yogyakarta	1	0,999786	0.000214	1
Jawa Timur	1	0,962916	0.037084	1
Banten	1	0,979425	0.020575	1
Bali	1	0,999204	0.000796	1
Nusa Tenggara Barat	1	0,939988	0.060012	1
Nusa Tenggara Timur	1	0,999432	0.000568	1
Kalimantan Barat	1	0,999425	0.000575	1
Kalimantan Tengah	1	0,995831	0.004169	1
Kalimantan Selatan	1	0,938769	0.061231	1
Kalimantan Timur	0	0,203262	-0.203262	0
Kalimantan Utara	0	0,712242	-0.712242	0
Sulawesi Utara	1	0,519337	0.480663	0
Sulawesi Tengah	1	0,863261	0.136739	1
Sulawesi Selatan	1	0,615994	0.384006	0
Sulawesi Tenggara	1	0,946186	0.053814	1
Gorontalo	1	0,893220	0.10678	1
Sulawesi Barat	1	0,942665	0.057335	1
Maluku	1	0,430142	0.569858	0
Maluku Utara	1	0,652925	0.347075	0
Papua Barat	0	0,621688	-0.621688	0
Papua	1	0,901448	0.098552	1

## Lampiran 12. Surat Pernyataan Sumber Data

### SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika FMKSD ITS:

Nama : Ninda Nur Amaliya

NRP : 062117 4500 0012

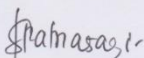
Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil dari publikasi resmi yaitu:

Sumber : [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id)

Keterangan : Data yang digunakan merupakan data tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia yang terdiri dari PDB riil perkapita, *gini ratio*, indeks kemiskinan, dan indeks kebahagiaan. Serta data faktor yang diduga berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan penduduk di Indonesia diantaranya adalah upah minimum, angka partisipasi sekolah, persentase penduduk miskin, dan tingkat pengangguran terbuka.

Surat pernyataan ini di buat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data, maka saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

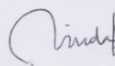


Dr. Vita Ratnasari, S.Si., M.Si

NIP. 19700910 199702 2 001

Surabaya, Juli 2019

Yang Membuat Pernyataan,



Ninda Nur Amaliya

NRP. 062117 4500 0012



## BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Ninda Nur Amaliya, lahir di Madiun pada tanggal 02 Maret 1995 merupakan anak kedua dari dua bersaudara pasangan Bpk.Sukarni dan Ibu.Nurjanah. Menempuh pendidikan formal diawali di TK An-Najihah Babussalam (1999-2001), MI An-Najihah Babussalam (2001-2007), SMP Negeri 1 Dolopo (2007-2010), SMA Negeri 1 Geger (2010-2013). Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di departemen D3 Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya melalui jalur tulis pada tahun 2014. Setelah mendapatkan gelar diploma penulis melanjutkan pendidikan lintas jalur (LJ) S1 di departemen Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya melalui jalur tulis pada tahun 2017. Selama 3 tahun masa perkuliahan di D3 Statistika, selain aktif sebagai mahasiswa, penulis juga aktif diorganisasi mahasiswa. Pada tahun pertama penulis mendapatkan kepercayaan untuk menjadi peserta PKM-K didanai. Selain itu penulis juga aktif sebagai anggota UKM TDC periode 2014/2015. Pada tahun kedua penulis meraih prestasi Juara II LKTI Kewirausahaan tingkat nasional yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Matematika UNESA. Selain itu penulis juga aktif sebagai staff di UKM TDC periode 2015/2016 menjabat sebagai kepala divisi II F&B Departemen Corp (*fundrising*) serta aktif sebagai staff di Badan Eksekutif Mahasiswa FMIPA di Departemen Perekonomian (Perkom) periode 2015/2016. Pada tahun ketiga penulis meraih prestasi Juara II dalam acara Gerakan Nasional 1000 StartUp Digital babak *Hack Sprint* yang diselenggarakan oleh Kementerian Komunikasi dan Informasi bekerjasama dengan Kibar.id. Penulis juga pernah menjalankan kegiatan Kerja Praktik

di Badan Pusat Statistik Kabupaten Ngawi pada saat menjadi mahasiswa D3 Statistika dan kerja praktik di Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (Balitjestro) pada saat menjadi mahasiswa LJ Statistika ITS. Bagi pembaca yang ingin berdiskusi, memberikan kritik dan saran mengenai Tugas Akhir dapat menghubungi penulis melalui *email* [nindaamaliya@gmail.com](mailto:nindaamaliya@gmail.com).