

**PENGGUNAAN METODE
FORWARD SELECTION PADA MODEL
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)
(Studi Kasus Angka Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2010)**

SKRIPSI

oleh:

NURDIANA FEBRIANTI
105090504111001



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PENGGUNAAN METODE
FORWARD SELECTION PADA MODEL
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)**
(Studi Kasus Angka Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2010)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

oleh:

NURDIANA FEBRIANTI
105090504111001



PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGGUNAAN METODE
FORWARD SELECTION PADA MODEL
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)
(Studi Kasus Angka Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2010)

oleh:

NURDIANA FEBRIANTI

105090504111001

Setelah dipertahankan di depan Majelis Pengaji
pada tanggal 24 Juni 2014
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Henny Pramoedyo, MS

NIP. 195707051981031009

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc

NIP. 196709071992031001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurdiana Febrianti
NIM : 105090504111001
Jurusan : Matematika
Program Studi : Statistika
Skripsi berjudul :

**PENGGUNAAN METODE
FORWARD SELECTION PADA MODEL
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)**
(Studi Kasus Angka Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2010)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari Skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam Skripsi ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata Skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 24 Juni 2014

Yang menyatakan,

(Nurdiana Febrianti)
NIM. 105090504111001

**PENGGUNAAN METODE
FORWARD SELECTION PADA MODEL
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)**
(Studi Kasus Angka Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2010)

ABSTRAK

Geographically Weighted Regression (GWR) merupakan metode analisis regresi yang bersifat lokal untuk setiap lokasi sehingga menghasilkan model regresi yang nilai-nilai parameternya berlaku hanya pada tiap lokasi pengamatan dan berbeda dengan lokasi lainnya. Salah satu masalah dalam GWR adalah bagaimana memilih peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap peubah respon, sehingga permasalahan ini diatasi dengan menggunakan metode *forward selection*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian uji F dalam metode *forward selection*, mengetahui peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur dengan menggunakan metode *forward selection* dan memodelkan GWR dengan metode *forward selection*. Peubah prediktor yang digunakan adalah persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X_1), persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif (X_2), persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (X_3), persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun (X_4) dan persentase penduduk miskin (X_5). Penggunaan uji F dalam metode *forward selection* sesuai untuk menentukan peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur. Berdasarkan hasil pemilihan peubah prediktor dengan menggunakan metode *forward selection* diketahui bahwa persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X_1) berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur. Model GWR dengan metode *forward selection* menghasilkan R^2 sebesar 68,18%.

Kata kunci: *Geographically Weighted Regression (GWR), Forward Selection, Angka Kematian Bayi*

**USING OF FORWARD SELECTION
METHOD TO GEOGRAPHICALLY WEIGHTED
REGRESSION (GWR) MODEL
(Case Study of Infant Mortality in East Java in 2010)**

ABSTRACT

Geographically Weighted Regression (GWR) is a local regression method to each location so that the region contribute to the regression model parameter values are valid only at the location of each observation and different from other locations. One of the problem in the GWR is how to choose the predictor variables that significantly influence the response variable, so this problem is overcome by using the forward selection method. This study aims to determine the suitability of the F test in the forward selection method, determine predictor variables that significantly influence the infant mortality rate in East Java by using forward selection and modelling the GWR with forward selection method. The predictor variables used are percentage of babies born with low birth weight (X_1), the percentage of infants who were exclusively breastfed (X_2), the percentage of households using clean water (X_3), the percentage of married women under the age of 17 years (X_4) and the percentage of poor (X_5). The use of the F test in the forward selection method is suitable for determining predictor variables that significantly influence the infant mortality rate in East Java. Based on the results of the selection of predictor variables using forward selection method is known that the percentage of babies born with low birth weight (X_1) a significant effect on infant mortality in East Java. GWR models with forward selection method produce 68,18% of R^2 .

Key words: *Geographically Weighted Regression (GWR), Forward Selection, Infant Mortality*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Statistika.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Henny Pramoedyo, MS selaku dosen pembimbing atas motivasi, waktu dan bimbingan yang telah diberikan.
2. Dr. Ir. Atiek Iriany, MS selaku dosen penguji I atas waktu, ilmu dan saran yang telah diberikan.
3. Dr. Ir. Ni Wayan Surya Wardhani, MS selaku dosen penguji II atas saran dan masukan yang telah diberikan.
4. Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
5. Seluruh jajaran dosen, staff dan karyawan Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
6. Bapak dan Mama serta semua keluargaku yang senantiasa memberikan semangat, kasih sayang, dan doa dalam setiap langkah untuk menuntut ilmu.
7. Sahabatku tercinta Nurma, Diah, Anggun, Tiara, Asrul, Yasmin, Hera, Anggrek, Rahma, Agustin dan teman-teman Statistika angkatan 2010 Universitas Brawijaya yang telah memberikan doa, dukungan, semangat dan bantuan.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharap kritik dan saran. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i>	5
2.2 Pengujian Asumsi Pada Model GWR.....	5
2.2.1 Pengujian Non Multikolinieritas Lokal	5
2.2.2 Pengujian Heterogenitas Spasial	6
2.3 Penentuan <i>Bandwidth</i> dan Pemilihan Pembobot pada Model GWR.....	7
2.4 Pendugaan Parameter Model GWR.....	8
2.5 Pengujian Parameter Model GWR	10
2.6 Pemilihan Peubah Prediktor dalam Model GWR	10
2.7 Pengujian Kesesuaian Model GWR	13
2.8 Metode <i>Forward Selection</i>	13
2.9 Angka Kematian Bayi.....	14
2.9.1 Definisi Angka Kematian Bayi.....	14
2.9.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Angka Kematian Bayi	14

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data	17
3.2 Variabel Penelitian.....	17
3.3 Metode Analisis	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Angka Kematian Bayi di Jawa Timur	21
4.2 Pengujian Asumsi pada Model GWR.....	22
4.2.1 Pengujian Non Multikolinieritas Lokal	22
4.2.2 Pengujian Heterogenitas Spasial	22
4.3 Pemodelan <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR).....	23
4.3.1 Penentuan <i>Bandwidth</i> dan Pemilihan Pembobot pada Model GWR.....	23
4.3.2 Pendugaan Parameter Model GWR	26
4.3.2 Pengujian Parameter Model GWR.....	26
4.4 Kesesuaian Uji F dalam Metode <i>Forward Selection</i>	31
4.5 Pemilihan Peubah Prediktor dalam Model GWR	31
4.6 Pemodelan <i>Geographically Weighted Regression</i> (GWR) dengan Metode <i>Forward Selection</i>	32
4.6.1 Penentuan <i>Bandwidth</i> dan Pemilihan Pembobot pada Model GWR dengan Metode <i>Forward Selection</i>	32
4.6.2 Pendugaan Parameter Model GWR dengan Metode <i>Forward Selection</i>	34
4.6.3 Pendugaan Parameter Model GWR dengan Metode <i>Forward Selection</i>	35
4.7 Pengujian Kesesuaian Model GWR	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39

DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kurva Distribusi F	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	20



DAFTAR TABEL

	Halaman	
Tabel 4.1	Statistika Deskriptif Angka Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2010	21
Tabel 4.2	Jarak <i>Euclidean</i> dan Pembobot <i>Fixed Bisquare Kernel</i> di Kabupaten Probolinggo	24
Tabel 4.3	Ringkasan Nilai Duga Parameter Model GWR	26
Tabel 4.4	Pengujian Parameter Model GWR di Kabupaten Probolinggo.....	27
Tabel 4.5	Peubah yang Signifikan dalam Model GWR di Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur	29
Tabel 4.6	Hasil Pemilihan Peubah Prediktor dengan Metode <i>Forward Selection</i>	31
Tabel 4.7	Jarak <i>Euclidean</i> dan Pembobot <i>Fixed Bisquare Kernel</i> di Kabupaten Probolinggo	32
Tabel 4.8	Ringkasan Nilai Duga Parameter Model GWR dengan Metode <i>Forward Selection</i>	34
Tabel 4.9	Pengujian Parameter Model GWR dengan Metode <i>Forward Selection</i> di Kabupaten Probolinggo.....	35
Tabel 4.10	Peubah yang Signifikan dalam Model GWR dengan Metode <i>Forward Selection</i> di Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur	36
Tabel 4.11	Koefisien Determinasi	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman	
Lampiran 1.	Data Angka Kematian Bayi	43
Lampiran 2.	Nilai VIF Lokal untuk Setiap Peubah Prediktor di Setiap Kabupaten/Kota	45
Lampiran 3.	Matriks Jarak <i>Euclidean</i> antar Kabupaten/Kota	47
Lampiran 4.	Matriks Pembobot <i>Fixed Bisquare Kernel</i>	55
Lampiran 5.	Hasil Penentuan <i>Bandwidth Optimum</i>	63
Lampiran 6.	Hasil Pendugaan Parameter	64
Lampiran 7.	Nilai Penduga Parameter dengan Pembobot <i>Fixed Bisquare Kernel</i> di Setiap Kabupaten/Kota	66
Lampiran 8.	<i>Matlab Code</i> untuk Metode <i>Forward Selection</i>	70
Lampiran 9.	Matriks Pembobot <i>Fixed Bisquare Kernel</i>	73
Lampiran 10.	Hasil Penentuan <i>Bandwidth Optimum</i>	81
Lampiran 11.	Hasil Pendugaan Parameter	82
Lampiran 12.	Nilai Penduga Parameter dengan Pembobot <i>Fixed Bisquare Kernel</i> di Setiap Kabupaten/Kota	84
Lampiran 13.	Peta Angka Kematian Bayi Berdasarkan Model GWR	86
Lampiran 14.	Peta Angka Kematian Bayi Berdasarkan Model GWR dengan Metode <i>Forward Selection</i>	87

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Data spasial adalah data yang berkaitan dengan lokasi berdasarkan letak geografis yang terdiri dari lintang-bujur dan wilayah (Faiz, 2013). Analisis terhadap data spasial memerlukan perhatian lebih dibandingkan dengan analisis data nonspasial, khususnya ketika menggunakan regresi. Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam penanganan data spasial adalah munculnya heterogenitas spasial. Heterogenitas spasial muncul karena kondisi data di lokasi yang satu dengan lokasi yang lain tidak sama, baik dari segi geografis, keadaan sosial-budaya maupun hal lain yang melatarbelakanginya. Dampak yang ditimbulkan dari munculnya heterogenitas spasial adalah parameter regresi bervariasi secara spasial (Ma'sum, 2013).

Pada regresi OLS (*Ordinary Least Square*) diasumsikan bahwa nilai duga parameter regresi akan tetap, artinya parameter regresi bernilai sama untuk setiap titik di dalam wilayah penelitian. Apabila terjadi heterogenitas spasial pada parameter regresi, maka informasi yang tidak dapat ditangani oleh metode regresi OLS akan ditampung sebagai galat, sehingga regresi OLS kurang mampu dalam menjelaskan fenomena data yang sebenarnya. Untuk mengantisipasi munculnya heterogenitas spasial pada parameter regresi, maka regresi OLS dikembangkan menjadi *Geographically Weighted Regression* (GWR) (Yasin, 2011).

Geographically Weighted Regression (GWR) adalah salah satu analisis yang membentuk analisis regresi namun bersifat lokal untuk setiap lokasi. Hasil analisis ini adalah model regresi yang nilai-nilai parameternya berlaku hanya pada setiap lokasi pengamatan dan berbeda dengan lokasi lainnya. Dalam GWR digunakan unsur matriks pembobot $W(i)$ yang besarnya tergantung pada kedekatan antar lokasi. Semakin dekat suatu lokasi, maka bobot pengaruhnya akan semakin besar (Rahmawati dan Djuraidah, 2011). Fungsi pembobot yang digunakan dalam penelitian ini adalah *fixed bisquare kernel*, karena fungsi pembobot ini menggunakan jarak antar lokasi sehingga diharapkan dapat menghasilkan model dengan tingkat pemulusan yang lebih baik. Selain itu, penggunaan pembobot *fixed*

bisquare kernel akan cocok untuk pemodelan karena diasumsikan bahwa titik-titik data pengamatan tersebar secara beraturan pada wilayah penelitian (Fotheringham *et al.*, 2002).

Menurut Yasin (2011), pemilihan peubah prediktor yang signifikan dalam model GWR dapat dilakukan dengan menggunakan metode *forward selection*. Metode *forward selection* adalah memasukkan peubah prediktor yang memiliki korelasi paling erat dengan peubah respon, kemudian secara bertahap memasukkan peubah prediktor berikutnya dan akan terhenti sampai tidak ada lagi peubah prediktor yang memiliki korelasi dengan peubah respon. Pada metode *forward selection* peubah prediktor yang dimasukkan dalam model tidak dapat dikeluarkan lagi.

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data angka kematian bayi di Jawa Timur tahun 2010. Angka kematian bayi merupakan indikator penting dalam pembangunan kesehatan yang dapat menggambarkan keadaan derajat kesehatan di suatu masyarakat. Badan Pusat Statistik Jawa Timur (2011) mencatat bahwa angka kematian bayi pada tahun 2010 mencapai 31,28 kematian per 1000 kelahiran hidup. Angka ini belum memenuhi target dari MDGs tahun 2015 yaitu sebesar 23 kematian per 1000 kelahiran hidup. Faktor-faktor yang mempengaruhi angka kematian bayi antara lain bayi yang lahir dengan berat badan rendah, pemberian ASI eksklusif, akses air bersih, perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun dan penduduk miskin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peubah prediktor yang berpengaruh signifikan dalam model GWR. Namun, salah satu masalah dalam GWR adalah bagaimana memilih peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap peubah respon. Oleh karena itu, permasalahan ini diatasi dengan menggunakan metode *forward selection* karena metode ini dapat membentuk model secara bertahap dengan cara menambahkan atau menghilangkan peubah prediktor.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kesesuaian uji F dalam metode *forward selection* untuk menentukan peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur?

2. Peubah prediktor apa yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur dengan menggunakan metode *forward selection*?
3. Bagaimana memodelkan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan metode *forward selection* pada data angka kematian bayi di Jawa Timur?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan dibatasi pada:

1. Pendugaan parameter yang digunakan pada model GWR adalah *Weighted Least Squares* (WLS).
2. Metode yang digunakan adalah metode *forward selection*.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui kesesuaian uji F dalam metode *forward selection* untuk menentukan peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur.
2. Mengetahui peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur dengan menggunakan metode *forward selection*.
3. Memodelkan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan metode *forward selection* pada data angka kematian bayi di Jawa Timur.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menambah pengetahuan atau wawasan mengenai penggunaan metode *forward selection* pada model *Geographically Weighted Regression* (GWR) serta aplikasinya terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur.
2. Dapat mengetahui faktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur, sehingga diharapkan dapat memberi masukan dan informasi berguna bagi Pemerintah Daerah untuk menekan angka kematian bayi di Jawa Timur.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Geographically Weighted Regression (GWR)*

Geographically Weighted Regression (GWR) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis data yang mengandung heterogenitas spasial (Yasin, 2011). Model GWR merupakan pengembangan dari model regresi linier OLS menjadi model regresi terboboti dengan memperhatikan efek spasial, sehingga menghasilkan penduga parameter yang hanya dapat digunakan untuk memprediksi setiap titik atau lokasi di mana data tersebut diamati (Fotheringham *et al.*, 2002).

Model *Geographically Weighted Regression (GWR)* secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut (Yasin, 2011):

$$y_i = \beta_0 (u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k (u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

di mana

i = 1, 2, ..., n

k = 1, 2, ..., p

p = banyaknya peubah prediktor

y_i = nilai pengamatan peubah respon ke- i

x_{ik} = nilai pengamatan peubah prediktor ke- k pada lokasi pengamatan ke- i

$\beta_0 (u_i, v_i)$ = nilai konstanta/intersep pada pengamatan ke- i

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

(u_i, v_i) = koordinat letak geografis (*longitude, latitude*) dari lokasi pengamatan ke- i

ε_i = galat pengamatan ke- i yang diasumsikan identik, independen dan berdistribusi normal dengan rata-rata nol dan ragam konstan $\varepsilon_i \sim NIID 0, \sigma^2$

2.2. Pengujian Asumsi Pada Model GWR

2.2.1 Pengujian Non Multikolinieritas Lokal

Pada model GWR terdapat asumsi tidak adanya hubungan linier antar peubah prediktor. Pendekripsi multikolinieritas lokal dapat dinyatakan jika nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) untuk setiap peubah prediktor ke- k pada lokasi ke- i lebih besar dari 10.

Nilai VIF untuk setiap peubah prediktor ke- k pada lokasi ke- i dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$VIF_k = \frac{1}{1 - R_k^2} , k = 1, 2, \dots, p \quad (2.2)$$

di mana R_k^2 adalah koefisien determinasi antara X_k dengan peubah prediktor lain pada lokasi ke- i (Fotheringham *et al.*, 2002).

2.2.2 Pengujian Heterogenitas Spasial

Salah satu karakteristik data spasial khususnya dengan pendekatan titik adalah adanya heterogenitas spasial atau keragaman yang terdapat di setiap lokasi pengamatan. Heterogenitas spasial ini dapat disebabkan oleh kondisi unit-unit spasial di dalam suatu wilayah pengamatan yang pada dasarnya tidak homogen. Pengujian heterogenitas spasial dapat dilakukan menggunakan uji *Breusch-Pagan* dengan hipotesis sebagai berikut (Anselin, 1988):

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

$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } i \text{ di mana } \sigma_i^2 \neq \sigma^2$ (terdapat heterogenitas spasial)

Statistik uji *Breusch Pagan* (BP):

$$BP = \frac{1}{2} \mathbf{f}^T \mathbf{Z} (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{f} + \frac{1}{T} \frac{\mathbf{e}^T \mathbf{W} \mathbf{e}}{\sigma^2} \sim \chi_{(k+1)}^2 \quad (2.3)$$

dengan elemen vektor \mathbf{f} adalah:

$$f_i = \frac{e_i^2}{\sigma^2} - 1 \quad (2.4)$$

di mana

e_i = galat *least square* untuk pengamatan ke- i

\mathbf{e} = vektor galat e_i

σ^2 = ragam galat e_i

\mathbf{Z} = matriks berukuran $n \times (k+1)$ berisi vektor yang telah terstandarisasi untuk setiap pengamatan

T = $Tr \mathbf{W}^T \mathbf{W} + \mathbf{W}^2$

\mathbf{W} = matriks pembobot w_{ij}

Kriteria pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika statistik uji BP $> \chi_{\alpha, k+1}^2$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat heterogenitas spasial antar lokasi.

2.3. Penentuan *Bandwidth* dan Pemilihan Pembobot pada Model GWR

Pendugaan parameter pada model GWR bergantung pada penentuan *bandwidth* dan pemilihan pembobot. *Bandwidth* adalah radius dari suatu lingkaran dengan pusat titik lokasi i . Pengamatan yang terletak dekat dengan lokasi i akan lebih berpengaruh dalam pendugaan parameter model di setiap lokasi. Hal tersebut dikarenakan pengamatan yang terletak dalam radius *bandwidth* dilakukan pemberian pembobot sesuai dengan fungsi yang akan digunakan. Pengamatan yang terletak di luar radius *bandwidth* mempunyai pembobot yang bernilai nol sehingga tidak akan mempengaruhi pendugaan parameter (Mei, 2005).

Penentuan *bandwidth* akan berpengaruh pada ketepatan model terhadap data, yaitu mengatur keragaman dan bias dari model. Jika *bandwidth* bernilai sangat kecil maka ragam yang dihasilkan akan semakin besar. Hal ini dikarenakan nilai *bandwidth* yang sangat kecil akan mempengaruhi banyaknya pengamatan dalam radius *bandwidth* menjadi sedikit sehingga pendugaan parameter akan semakin bergantung pada lokasi yang berdekatan dan model yang dihasilkan akan sangat kasar. Sebaliknya, jika nilai *bandwidth* bernilai sangat besar maka bias akan semakin kecil. Hal ini dikarenakan nilai *bandwidth* yang sangat besar akan mempengaruhi banyaknya pengamatan yang berada dalam radius *bandwidth* semakin banyak, sehingga model yang dihasilkan terlalu halus (Fotheringham *et al.*, 2002). Metode yang digunakan untuk menentukan *bandwidth* optimum adalah *Cross Validation* (CV) dengan persamaan sebagai berikut:

$$CV(h) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i - y_{\neq i} h^{-2} \quad (2.5)$$

di mana

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

y_i = nilai pengamatan peubah respon ke- i

h = *bandwidth*

$y_{\neq i} h$ = nilai penduga y_i dengan radius h , tetapi pengamatan di titik i dihilangkan dari proses pendugaan.

Pemilihan pembobot spasial sangat penting dalam model GWR, karena nilai pembobot mewakili letak data pengamatan satu dengan lainnya (Chasco *et al.*, 2007). Sebelum pembobot

ditentukan, harus dihitung dahulu jarak *euclidean* antara lokasi ke-*i* dengan lokasi ke-*j* menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{u_i - u_j}^2 + v_i - v_j^2 \quad (2.6)$$

di mana

u_i = *longitude* pada lokasi *i*

u_j = *longitude* pada lokasi *j*

v_i = *latitude* pada lokasi *i*

v_j = *latitude* pada lokasi *j*

Penentuan besarnya pembobot untuk masing-masing lokasi yang berbeda dapat menggunakan fungsi kernel. Fungsi *kernel* merupakan fungsi pembobot yang digunakan untuk menduga parameter dalam model GWR. Menurut Fotheringham *et al.* (2002), pembobot yang terbentuk dari fungsi *kernel* memiliki dua tipe umum yaitu *fixed* dan *adaptive*. Fungsi pembobot *fixed kernel* terdiri dari *fixed gaussian kernel* dan *fixed bisquare kernel* sedangkan fungsi pembobot *adaptive kernel* terdiri dari *adaptive gaussian kernel* dan *adaptive bisquare kernel*. Salah satu pembobot yang digunakan dalam penelitian ini adalah *fixed bisquare kernel* dengan persamaan sebagai berikut:

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 - \frac{d_{ij}}{h}^2 & ; d_{ij} \leq h \\ 0 & ; d_{ij} > h \end{cases} \quad (2.7)$$

di mana

w_{ij} = nilai pembobot dari pengamatan pada lokasi ke-*j* untuk penaksiran koefisien pada lokasi ke-*i*

d_{ij} = jarak *euclidean* antara lokasi ke-*i* dan lokasi ke-*j*

h = *fixed bandwidth*

Fungsi *fixed bisquare kernel* akan memberikan bobot nol ketika lokasi ke-*j* berada di luar radius h dari lokasi ke-*i*, sedangkan apabila lokasi ke-*j* berada dalam radius h maka akan mendapatkan bobot yang mengikuti fungsi *fixed bisquare kernel*.

2.4. Pendugaan Parameter Model GWR

Pendugaan parameter model GWR dilakukan dengan metode *Weighted Least Squares* (WLS) yaitu dengan memberikan pembobot yang berbeda untuk setiap lokasi dimana data diamati. Pembobot

untuk setiap lokasi (u_i, v_i) adalah $w_j (u_i, v_i)$, di mana $j = 1, 2, \dots, n$ maka parameter pada lokasi pengamatan (u_i, v_i) diduga dengan menambahkan unsur pembobot $w_j (u_i, v_i)$ pada persamaan (2.1) dan kemudian memminimumkan jumlah kuadrat galat berikut ini (Leung *et al.*, 2000):

$$\sum_{j=1}^n w_j (u_i, v_i) \varepsilon_j^2 = \sum_{j=1}^n w_j (u_i, v_i) y_j - \beta_0 (u_i, v_i) - \sum_{k=1}^p \beta_k (u_i, v_i) x_{jk} \quad (2.8)$$

Atau dalam bentuk matriks jumlah kuadrat galat adalah:

$$\mathbf{\varepsilon}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{\varepsilon} = \mathbf{y}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{y} - 2\mathbf{\beta}^T (u_i, v_i) \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{y} + \mathbf{\beta}^T (u_i, v_i) \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{X} \mathbf{\beta} (u_i, v_i) \quad (2.9)$$

dengan

$$\mathbf{X} = \begin{matrix} x_{11} x_{12} \dots x_{1p} \\ x_{21} x_{22} \dots x_{2p} \\ \vdots \quad \vdots \quad \ddots \quad \vdots \\ x_{n1} x_{n2} \dots x_{np} \end{matrix}, \quad \mathbf{y} = \begin{matrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{matrix}, \quad \mathbf{\beta} (u_i, v_i) = \begin{matrix} \beta_0 (u_i, v_i) \\ \beta_1 (u_i, v_i) \\ \vdots \\ \beta_p (u_i, v_i) \end{matrix}$$

dan

$$\mathbf{W} (u_i, v_i) = \text{diag } w_1 (u_i, v_i), w_2 (u_i, v_i), \dots, w_n (u_i, v_i).$$

Jika persamaan (2.9) diturunkan terhadap $\mathbf{\beta}^T (u_i, v_i)$ dan hasilnya disamakan dengan nol, maka diperoleh pendugaan parameter sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathbf{\varepsilon}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{\varepsilon}}{\partial \mathbf{\beta}^T (u_i, v_i)} &= 0 \\ -2\mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{y} + 2\mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{X} \mathbf{\beta} (u_i, v_i) &= 0 \\ \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{X} \mathbf{\beta} (u_i, v_i) &= \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{y} \\ \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{X}^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{X} \mathbf{\beta} (u_i, v_i) &= \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{X}^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{y} \\ \mathbf{\beta} (u_i, v_i) &= \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{X}^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{y} \end{aligned} \quad (2.10)$$

Misalkan $\mathbf{x}_i^T = 1, x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip}$ adalah elemen baris ke- i dari matriks \mathbf{X} . Maka nilai prediksi y pada lokasi pengamatan (u_i, v_i) dapat diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$y_i = \mathbf{x}_i^T \mathbf{\beta} (u_i, v_i) = \mathbf{x}_i^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{X}^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} (u_i, v_i) \mathbf{y} \quad (2.11)$$

Sehingga

$$\mathbf{y} = [y_1, y_2, \dots, y_n]^T = \mathbf{Ly}$$

$$\mathbf{\varepsilon} = [\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n]^T = \mathbf{I} - \mathbf{L} \mathbf{y}$$

di mana \mathbf{I} adalah matriks identitas berukuran $n \times n$ dan \mathbf{L} adalah *hat matrix* sebagai berikut:

$$\mathbf{L} = \begin{matrix} \mathbf{x}_1^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} u_1, v_1 \mathbf{X}^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} u_1, v_1 \\ \mathbf{x}_2^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} u_2, v_2 \mathbf{X}^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} u_2, v_2 \\ \vdots \\ \mathbf{x}_n^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} u_n, v_n \mathbf{X}^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} u_n, v_n \end{matrix} \quad (2.12)$$

Penduga β_{u_i, v_i} pada persamaan (2.10) merupakan penduga tak bias dan konsisten untuk β_{u_i, v_i} .

2.5. Pengujian Parameter Model GWR

Pengujian parameter pada model GWR dilakukan untuk mengetahui parameter dari peubah prediktor mana saja yang berpengaruh signifikan terhadap peubah respon. Pengujian parameter pada model GWR dilakukan menggunakan uji t dengan hipotesis sebagai berikut:

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

$$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq 0, \quad k = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji t yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\beta_k(u_i, v_i)}{\sigma \sqrt{C_{kk}}} \quad (2.13)$$

di mana $\sigma^2 = \frac{\mathbf{y}^T \mathbf{I} - \mathbf{L}^T \mathbf{I} - \mathbf{L} \mathbf{y}}{\delta_1}$ dan C_{kk} adalah elemen diagonal ke- k dari matriks \mathbf{CC}^T dengan $\mathbf{C} = \mathbf{X}^T \mathbf{W} u_i, v_i \mathbf{X}^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i)$. Kriteria pengambilan keputusan adalah tolak H_0 jika statistik uji t > $t_{\frac{\alpha}{2}, n-k-1}$.

2.6. Pemilihan Peubah Prediktor dalam Model GWR

Pemilihan peubah prediktor pada model GWR dapat dilakukan dengan menggunakan metode *forward selection*. Model GWR pertama kali hanya mengandung konstanta, kemudian satu per satu dari seluruh peubah prediktor diseleksi tingkat signifikannya. Peubah yang paling signifikan akan menjadi peubah pertama yang dimasukkan dalam model GWR sedangkan peubah yang tidak signifikan tidak akan dimasukkan dalam menyusun model GWR (Yasin, 2011).

Metode *forward selection* dimulai dengan membentuk model GWR yang hanya melibatkan parameter intersep, yaitu:

$$y_i = \beta_0 u_i, v_i + \varepsilon_i \quad (2.14)$$

dan menghitung jumlah kuadrat galat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{JKG}(0) = \mathbf{y}^T \mathbf{I} - \mathbf{L}(0)^T \mathbf{I} - \mathbf{L}(0) \mathbf{y} \quad (2.15)$$

Di mana

$$\mathbf{L}(0) = \begin{bmatrix} \frac{w_1 u_{1,v_1}}{\sum_{j=1}^n w_j u_{1,v_1}} & \frac{w_2 u_{1,v_1}}{\sum_{j=1}^n w_j u_{1,v_1}} & \dots & \frac{w_n u_{1,v_1}}{\sum_{j=1}^n w_j u_{1,v_1}} \\ \frac{w_1 u_{2,v_2}}{\sum_{j=1}^n w_j u_{2,v_2}} & \frac{w_2 u_{2,v_2}}{\sum_{j=1}^n w_j u_{2,v_2}} & \dots & \frac{w_n u_{2,v_2}}{\sum_{j=1}^n w_j u_{2,v_2}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_1 u_{n,v_n}}{\sum_{j=1}^n w_j u_{n,v_n}} & \frac{w_2 u_{n,v_n}}{\sum_{j=1}^n w_j u_{n,v_n}} & \dots & \frac{w_n u_{n,v_n}}{\sum_{j=1}^n w_j u_{n,v_n}} \end{bmatrix} \quad (2.16)$$

Kemudian membentuk model GWR yang mengandung peubah x_k , yaitu:

$$y_i = \beta_0 u_i, v_i + \beta_k u_i, v_i x_{ik} + \varepsilon_i \quad (2.17)$$

dan menghitung jumlah kuadrat galat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{JKG } x_k = \mathbf{y}^T \mathbf{I} - \mathbf{L} x_k^T \mathbf{I} - \mathbf{L} x_k \mathbf{y} \quad (2.18)$$

di mana $\mathbf{L} x_k$ sama seperti persamaan (2.12). Setelah itu menghitung rasio jumlah kuadrat galat dari dua model GWR yang terbentuk dengan persamaan sebagai berikut:

$$R x_k = \frac{\text{JKG } x_k / \delta_1 x_k}{\text{JKG } 0 / \delta_1 0}, \quad k = 1, 2, \dots, p \quad (2.19)$$

di mana

$$\delta_i x_k = \text{tr } \mathbf{I} - \mathbf{L} x_k^T \mathbf{I} - \mathbf{L} x_k^{-i}, \quad i = 1, 2$$

$$\delta_i 0 = \text{tr } \mathbf{I} - \mathbf{L}(0)^T \mathbf{I} - \mathbf{L}(0)^{-i}, \quad i = 1, 2.$$

Jika penambahan peubah x_k pada model (2.17) tidak dapat mengurangi jumlah kuadrat galat maka dapat diasumsikan bahwa model ini sama dengan model (2.14), sehingga $R x_k$ dapat didekati dengan distribusi F $\frac{\delta_1^2 x_k}{\delta_2 x_k}$, $\frac{\delta_1^2 0}{\delta_2 0}$. Selanjutnya menghitung p -value dan menentukan peubah dengan p -value terkecil menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$p_k = P \xi_k \leq R x_k, \quad k = 1, 2, \dots, p \quad (2.20)$$

di mana ξ_k adalah peubah acak berdistribusi $F \frac{\delta_1^2 x_k}{\delta_2 x_k}, \frac{\delta_1^2 0}{\delta_2 0}$, Menentukan peubah dengan *p-value* terkecil dilakukan dengan cara menganggap bahwa p_{k_0} adalah peubah dengan *p-value* terkecil. Jika $p_{k_0} < \alpha$ maka untuk pertama kali peubah x_{k_0} dimasukkan dalam model, sedangkan jika $p_{k_0} \geq \alpha$ maka tidak ada satu pun peubah prediktor yang dimasukkan dalam model GWR. Pada kondisi $p_{k_0} < \alpha$, tambahkan setiap peubah x_k $k \neq k_0$ ke dalam model seperti berikut:

$$y_i = \beta_0 u_i v_i + \beta_{k_0} u_i v_i x_{ik_0} + \beta_k u_i v_i x_{ik} + \varepsilon_i \quad (2.21)$$

dan menghitung jumlah kuadrat galat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{JKG } x_{k_0}, x_k = \mathbf{y}^T \mathbf{I} - \mathbf{L}_{x_{k_0}, x_k}^T \mathbf{I} - \mathbf{L}_{x_{k_0}, x_k} \mathbf{y}, \quad k \neq k_0 \quad (2.22)$$

di mana $\mathbf{L}_{x_{k_0}, x_k}$ sama seperti persamaan (2.12). Lalu menghitung rasio jumlah kuadrat galat dari model yang mengandung peubah x_{k_0} dan x_k dengan persamaan sebagai berikut:

$$R_{x_{k_0}, x_k} = \frac{\text{JKG } x_{k_0}, x_k}{\text{JKG } x_{k_0} / \delta_1 x_{k_0}}, \quad k \neq k_0 \quad (2.23)$$

di mana

$$\delta_i x_{k_0}, x_k = \text{tr } \mathbf{I} - \mathbf{L}_{x_{k_0}, x_k}^T \mathbf{I} - \mathbf{L}_{x_{k_0}, x_k}, \quad i = 1, 2$$

$$\delta_i x_{k_0} = \text{tr } \mathbf{I} - \mathbf{L}_{x_{k_0}}^T \mathbf{I} - \mathbf{L}_{x_{k_0}}, \quad i = 1, 2.$$

Kemudian menghitung *p-value* dan menentukan peubah dengan *p-value* terkecil menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$p_k = P \xi_k \leq R_{x_{k_0}, x_k}, \quad k \neq k_0 \quad (2.24)$$

di mana ξ_k $k \neq k_0$ distribusi $F \frac{\delta_1^2 x_{k_0}, x_k}{\delta_2 x_{k_0}, x_k}, \frac{\delta_1^2 x_{k_0}}{\delta_2 x_{k_0}}$.

Menentukan peubah dengan *p-value* terkecil dilakukan dengan cara menganggap bahwa p_{k_1} adalah peubah dengan *p-value* terkecil. Jika $p_{k_1} < \alpha$, maka peubah x_{k_1} dimasukkan dalam model pada persamaan (2.21). Jika $p_{k_1} \geq \alpha$, maka model pada persamaan (2.21) adalah model GWR final.

2.7. Pengujian Kesesuaian Model GWR

Menurut Fotheringham *et al.* (2002), salah satu cara untuk menguji kesesuaian model (*Goodness of Fit*) yaitu dengan menghitung koefisien determinasi (R^2) model GWR. Koefisien determinasi (R^2) menggambarkan besarnya keragaman peubah respon yang dapat dijelaskan oleh peubah prediktor. Koefisien determinasi (R^2) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$R^2 = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} (y_j - \bar{y})^2}{\sum_{j=1}^n w_{ij} (y_j - \hat{y})^2} \quad (2.25)$$

di mana

$j = 1, 2, \dots, n$

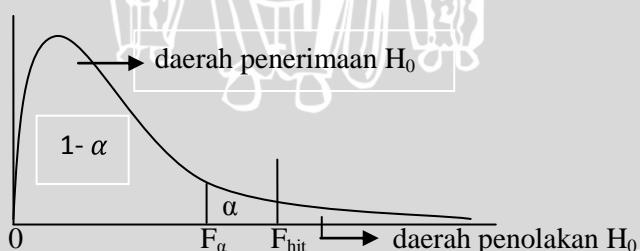
w_{ij} = nilai pembobot dari pengamatan pada lokasi ke- j untuk penaksiran koefisien pada lokasi ke- i

y_j = nilai pengamatan variabel respon ke- j

\hat{y}_j = nilai penduga y_j

2.8. Metode *Forward Selection*

Teknik pemilihan peubah prediktor dengan metode *forward selection* dilakukan melalui beberapa tahapan. Pada masing-masing tahapan, akan ditentukan peubah mana yang merupakan peubah prediktor terbaik untuk dimasukkan ke dalam model berdasarkan uji F. Kriteria penambahan peubah prediktor ke dalam model yaitu jika p -value kurang dari nilai α sebesar 0,05, sedangkan jika p -value lebih dari nilai α maka peubah prediktor tersebut akan dihilangkan. Proses tersebut dilakukan terus menerus sampai tidak ada lagi peubah prediktor yang memenuhi kriteria untuk ditambahkan atau dihilangkan.



Gambar 2.1 Kurva Distribusi F

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa F_{hit} berada di daerah penolakan H_0 karena F_{hit} lebih dari F_α , sebaliknya jika F_{hit} kurang dari F_α maka F_{hit} berada di daerah penerimaan H_0 . P -value diperoleh dari $P(F \leq F_{hit})$.

2.9. Angka Kematian Bayi

2.9.1 Definisi Angka Kematian Bayi

Angka kematian bayi adalah banyaknya kematian bayi berusia dibawah satu tahun per 1000 kelahiran hidup pada satu tahun tertentu. Angka kematian bayi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Anonimous^a, 2013):

$$AKB = \frac{D_{0-<1 tahun}}{\text{lahir hidup}} \times K \quad (2.26)$$

di mana

AKB	= angka kematian bayi
$D_{0-<1 tahun}$	= jumlah kematian bayi (berumur kurang 1 tahun) pada satu tahun tertentu di daerah tertentu
$\sum \text{lahir hidup}$	= jumlah kelahiran hidup pada satu tahun tertentu di daerah tertentu
K	= 1000

2.9.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Angka Kematian Bayi

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi angka kematian bayi, antara lain:

- a. Bayi lahir dengan berat badan rendah

Bayi lahir dengan berat badan rendah adalah bayi yang lahir dengan berat badan kurang dari 2500 gram. Bayi yang lahir dengan berat badan rendah mengalami perkembangan organ dan alat-alat tubuh yang belum sempurna sehingga sering mengalami gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan yang sering dialami oleh bayi yang lahir dengan berat badan rendah adalah kesulitan bernapas, karena sistem pernapasan dari bayi tidak dapat bekerja secara sempurna sehingga dapat menyebabkan kematian pada bayi.

- b. Pemberian ASI eksklusif

ASI eksklusif adalah pemberian ASI (Air Susu Ibu) sedini mungkin setelah persalinan. ASI diberikan tanpa jadwal dan tidak diberi makanan lain walaupun hanya air putih sampai bayi berumur 6 bulan. Setelah berumur 6 bulan, bayi mulai dikenalkan

dengan makanan lain dan tetap diberi ASI sampai bayi berumur dua tahun (Anonymous, 2013).

c. Akses air bersih

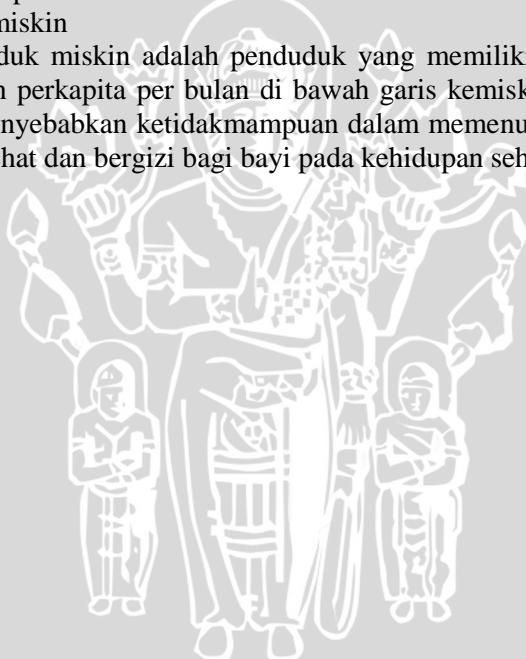
Air bersih adalah kebutuhan primer bagi setiap rumah tangga. Rumah tangga yang mengakses air bersih akan lebih sehat jika dibandingkan dengan rumah tangga yang tidak mengakses air bersih.

d. Perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun

Perempuan yang menikah di bawah umur 17 tahun sangat berisiko, sebab selain mempengaruhi psikologi juga akan berdampak negatif pada alat reproduksi mereka. Selain itu, ketika melahirkan kemungkinan besar mengakibatkan kematian pada bayi bahkan pada diri mereka sendiri.

e. Penduduk miskin

Penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita per bulan di bawah garis kemiskinan. Hal tersebut menyebabkan ketidakmampuan dalam memenuhi asupan makanan sehat dan bergizi bagi bayi pada kehidupan sehari-hari.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Timur. Data tersebut bersumber dari Buku 4 Data Makro Sosial Ekonomi Jawa Timur 2007-2011 berupa angka kematian bayi dan faktor-faktor penyebab angka kematian bayi di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur tahun 2010.

3.2. Peubah Penelitian

Peubah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peubah respon (Y) dan lima peubah prediktor (X) yang disajikan pada Lampiran 1. Berikut merupakan definisi dari peubah penelitian:

- f. Angka Kematian Bayi (Y) adalah jumlah kematian bayi per 1000 kelahiran hidup. Bayi yang dimaksud adalah bayi berusia 0 sampai 1 tahun.
- g. Persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X_1) adalah jumlah bayi yang lahir dengan berat badan rendah dibagi jumlah seluruh bayi yang lahir dikali 100 persen.
- h. Persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif (X_2) adalah jumlah bayi yang mendapatkan ASI eksklusif dibagi jumlah seluruh bayi dikali 100 persen. ASI merupakan satu-satunya asupan yang diberikan kepada bayi tanpa disertai makanan atau minuman.
- i. Persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (X_3) adalah jumlah rumah tangga yang menggunakan air bersih dibagi jumlah seluruh rumah tangga dikali 100 persen. Air bersih terdiri dari air kemasan, ledeng, sumur terlindung dan mata air terlindung.
- j. Persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun (X_4) adalah jumlah perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun dibagi jumlah seluruh perempuan dikali 100 persen.
- k. Persentase penduduk miskin (X_5) adalah jumlah penduduk miskin dibagi jumlah seluruh penduduk dikali 100 persen.

Tabel 3.1 Peubah-peubah penelitian

Variabel	Keterangan	Skala Pengukuran
Y	Angka Kematian Bayi	Rasio
X ₁	Persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah	Rasio
X ₂	Persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif	Rasio
X ₃	Persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih	Rasio
X ₄	Persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun	Rasio
X ₅	Persentase penduduk miskin	Rasio

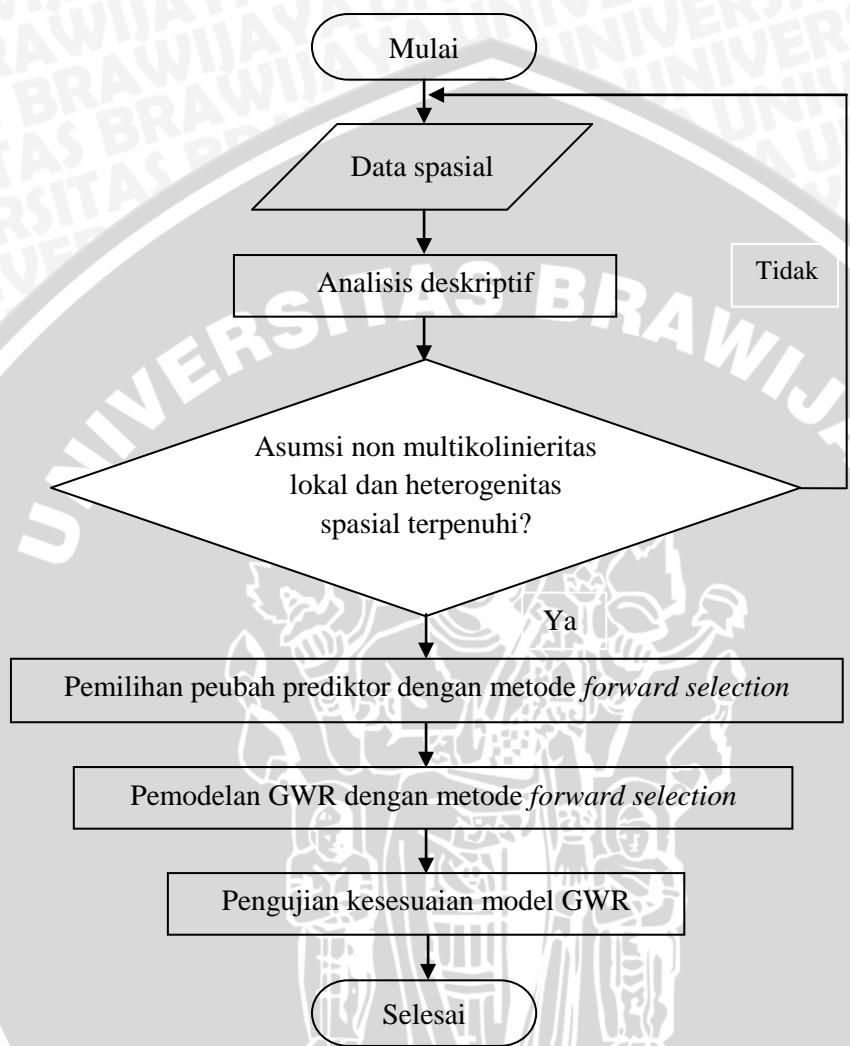
3.3. Metode Analisis

Tahapan analisis pada penelitian ini adalah:

1. Menghitung statistika deskriptif angka kematian bayi di Jawa Timur tahun 2010.
2. Mendeteksi multikolinieritas menggunakan persamaan (2.2).
3. Mendeteksi heterogenitas spasial menggunakan persamaan (2.3).
4. Memodelkan GWR pada data angka kematian bayi di Jawa Timur tahun 2010 dengan langkah sebagai berikut:
 - a. Menghitung jarak *euclidean* dengan menggunakan persamaan (2.6).
 - b. Menentukan *bandwidth* optimal pada model GWR dengan menggunakan persamaan (2.5).
 - c. Menghitung matriks pembobot *fixed bisquare kernel* pada model GWR dengan menggunakan persamaan (2.7).
 - d. Menduga parameter model GWR dengan menggunakan persamaan (2.10).
 - e. Menguji parameter model GWR dengan menggunakan persamaan (2.13).
 - f. Memodelkan GWR pada data angka kematian bayi di Jawa Timur tahun 2010 dengan menggunakan persamaan (2.1).
 - g. Interpretasi
5. Memilih peubah prediktor dengan menggunakan metode *forward selection* dengan langkah sebagai berikut:

- a. Membentuk model GWR dengan hanya melibatkan parameter intersep dengan menggunakan persamaan (2.14).
- b. Menghitung jumlah kuadrat galat dari model GWR yang hanya melibatkan parameter intersep dengan menggunakan persamaan (2.15).
- c. Membentuk model GWR yang mengandung peubah x_k dengan menggunakan persamaan (2.17).
- d. Menghitung jumlah kuadrat galat dari model GWR yang mengandung peubah x_k dengan menggunakan persamaan (2.18).
- e. Menghitung rasio antara jumlah kuadrat galat dari model GWR yang hanya melibatkan parameter intersep dan jumlah kuadrat galat dari model GWR yang mengandung peubah x_k dengan menggunakan persamaan (2.19).
- f. Menghitung $p\text{-value}$ untuk rasio (hasil poin e) dengan menggunakan persamaan (2.20).
- g. Menentukan $p\text{-value}$ terkecil pada setiap rasio (hasil poin e) dengan menggunakan persamaan (2.20).
- h. Membentuk model GWR yang mengandung peubah x_{k_0} dan x_k dengan menggunakan persamaan (2.21).
- i. Menghitung jumlah kuadrat galat dari model GWR yang mengandung peubah x_{k_0} dan x_k dengan menggunakan persamaan (2.22).
- j. Menghitung rasio jumlah kuadrat galat dari model yang mengandung peubah x_{k_0} dan x_k dengan menggunakan persamaan (2.23).
- k. Menghitung $p\text{-value}$ untuk rasio (hasil poin j) dengan menggunakan persamaan (2.24).
- l. Menentukan $p\text{-value}$ terkecil pada setiap rasio (hasil poin j) dengan menggunakan persamaan (2.24).
6. Memodelkan GWR dengan metode *forward selection* pada data angka kematian bayi di Jawa Timur tahun 2010 sesuai dengan tahapan analisis pada poin 4.
7. Melakukan pengujian kesesuaian model GWR dengan menggunakan persamaan (2.25).

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan *software* Matlab R2008b dan GWR 4. Tahapan analisis secara sistematis dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Angka Kematian Bayi di Jawa Timur

Jawa Timur adalah sebuah provinsi yang terletak di bagian timur Pulau Jawa. Luas wilayah dari provinsi ini yaitu 47.922 km², dan jumlah penduduknya sebanyak 3.476.757 jiwa (2010). Jawa Timur memiliki wilayah terluas di antara 6 provinsi di Pulau Jawa, dan memiliki jumlah penduduk terbanyak kedua di Indonesia setelah Jawa Barat. Provinsi Jawa Timur terletak pada 111,0°-114,4° bujur timur dan 7,12°-8,48° lintang selatan dengan batas wilayah di sebelah utara adalah Laut Jawa, sebelah timur berbatasan dengan Selat Bali, sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Hindia dan sebelah barat berbatasan dengan Provinsi Jawa Tengah. Provinsi Jawa Timur terbagi menjadi 29 kabupaten dan 9 kota.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis statistika deskriptif terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur tahun 2010. Gambaran awal angka kematian bayi dan faktor-faktor yang berhubungan disajikan secara deskriptif dalam Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Angka Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2010

Variabel	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Ragam
Y	20,94	65,45	35,59	167,86
X ₁	8,27	79,75	46,01	298,63
X ₂	3,74	92,96	29,96	478,94
X ₃	69,83	100,00	93,65	46,82
X ₄	12,12	62,70	29,53	169,68
X ₅	5,11	32,47	14,84	39,87

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata angka kematian bayi (Y) di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur tahun 2010 mencapai 35,59 kematian per 1000 kelahiran hidup. Angka kematian bayi tertinggi yaitu 65,45 kematian per 1000 kelahiran hidup terdapat di Kabupaten Probolinggo dan terendah 20,94 kematian per 1000 kelahiran hidup terdapat di Kota Blitar. Rata-rata persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X₁) di setiap kabupaten/kota sebesar 46,01% dengan persentase tertinggi sebesar 79,75% terdapat

di Kota Batu dan persentase terendah sebesar 8,27% terdapat di Kota Pasuruan. Rata-rata persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif (X_2) di setiap kabupaten/kota sebesar 29,96% dengan persentase tertinggi sebesar 92,96% terdapat di Kabupaten Magetan dan persentase terendah sebesar 3,74% terdapat di Kabupaten Ngawi. Rata-rata persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (X_3) di setiap kabupaten/kota sebesar 93,65% dengan persentase tertinggi sebesar 100,00% terdapat di Kota Probolinggo dan Kota Mojokerto, sedangkan persentase terendah sebesar 69,83% terdapat di Kabupaten Trenggalek. Rata-rata persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun (X_4) di setiap kabupaten/kota sebesar 29,53% dengan persentase tertinggi sebesar 62,70% terdapat di Kabupaten Situbondo dan persentase terendah sebesar 12,12% terdapat di Kota Kediri. Rata-rata persentase penduduk miskin (X_5) di setiap kabupaten/kota sebesar 14,84% dengan persentase tertinggi sebesar 32,47% terdapat di Kabupaten Sampang dan persentase terendah sebesar 5,11% terdapat di Kota Batu.

4.2. Pengujian Asumsi pada Model GWR

2.2.3 Pengujian Non Multikolinieritas Lokal

Pendeteksian multikolinieritas lokal dilakukan menggunakan kriteria VIF yang dihitung untuk masing-masing peubah prediktor pada setiap lokasi pengamatan, sehingga didapatkan sebanyak 190 nilai VIF yang ditunjukkan pada Lampiran 2. Berdasarkan Lampiran 2 tersebut dapat diketahui bahwa tidak ada satu pun nilai VIF lokal yang bernilai lebih dari 10, sehingga dapat disimpulkan bahwa asumsi non multikolinieritas lokal telah terpenuhi.

2.2.4 Pengujian Heterogenitas Spasial

Sebelum melakukan analisis GWR, perlu dilakukan pengujian heterogenitas spasial untuk mengetahui ada tidaknya keragaman akibat pengaruh spasial. Pengujian heterogenitas spasial dilakukan dengan menggunakan statistik uji *Breusch Pagan* dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2 \text{ (tidak terdapat heterogenitas spasial)}$$

$$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } i \text{ di mana } \sigma_i^2 \neq \sigma^2 \text{ (terdapat heterogenitas spasial)}$$

Statistik uji:

$$\begin{aligned}BP &= \frac{1}{2} \mathbf{f}^T \mathbf{Z} \mathbf{Z}^T \mathbf{Z}^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{f} + \frac{1}{T} \frac{\mathbf{e}^T \mathbf{W} \mathbf{e}}{\sigma^2}^2 \\&= \frac{1}{2} 14,43596 + 0,00241 53,77717^2 \\&= 14,19\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil statistik uji *Breusch Pagan* dapat disimpulkan bahwa terdapat heterogenitas spasial di setiap lokasi pengamatan pada data angka kematian bayi di Jawa Timur. Hal ini dapat dilihat dari nilai statistik uji *Breusch Pagan* lebih besar dari nilai titik kritis $\chi^2_{0,05,6} = 12,59$.

4.3. Pemodelan *Geographically Weighted Regression* (GWR)

Hasil analisis statistika deskriptif pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa terdapat keragaman yang relatif besar pada faktor-faktor yang berpengaruh terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur, artinya faktor-faktor tersebut memiliki nilai yang sangat bervariasi antar kabupaten/kota di Jawa Timur. Hal ini dapat disebabkan karena kondisi sosial budaya atau ekonomi yang berbeda-beda di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur. Selain itu berdasarkan pengujian asumsi diketahui bahwa terjadi heterogenitas spasial. Oleh karena itu, data angka kematian bayi di Jawa Timur tahun 2010 dapat digunakan untuk pemodelan *Geographically Weighted Regression* (GWR).

4.3.1 Penentuan *Bandwidth* dan Pemilihan Pembobot pada Model GWR

Langkah awal yang harus dilakukan sebelum membentuk model GWR adalah pembentukan matriks pembobot spasial. Dengan menggunakan criteria CV didapatkan *bandwidth* optimum untuk pembobot *fixed bisquare kernel* sebesar 1,41 dengan CV minimum sebesar 43,15 (Lampiran 5). Nilai *bandwidth* optimum tersebut digunakan untuk mendapatkan matriks pembobot untuk setiap kabupaten/kota dengan mensubstitusikan nilai *bandwidth* ke dalam fungsi *fixed bisquare kernel*. Untuk pembentukan matriks pembobot, diperlukan jarak *euclidean* d_{ij} antara lokasi (u_i, v_i) dengan semua

lokasi pengamatan sehingga didapatkan matriks pembobot di lokasi (u_i, v_i) adalah matriks $\mathbf{W}(u_i, v_i)$. Perhitungan jarak *euclidean* d_{ij} dan matriks pembobot ini dilakukan untuk setiap lokasi ke- i sehingga akan didapatkan 38 matriks pembobot. Tabel 4.2 berikut menunjukkan jarak *euclidean* d_{ij} dan pembobot W_{ij} di Kabupaten Probolinggo yang dalam penelitian ini merupakan pengamatan ke-13.

Tabel 4.2 Jarak *Euclidean* dan Pembobot *Fixed Bisquare Kernel* di Kabupaten Probolinggo

Kabupaten/Kota	d_{ij}	W_{ij}
Pacitan	1,94	0,00
Ponorogo	1,35	0,01
Trenggalek	1,57	0,00
Tulungagung	1,46	0,00
Blitar	1,03	0,22
Kediri	0,89	0,35
Malang	0,55	0,72
Lumajang	0,55	0,72
Jember	0,71	0,55
Banyuwangi	1,39	0,00
Bondowoso	0,57	0,69
Situbondo	0,65	0,61
Probolinggo	0,00	1,00
Pasuruan	0,21	0,96
Sidoarjo	0,58	0,69
Mojokerto	0,69	0,58
Jombang	0,83	0,43
Nganjuk	1,41	0,00
Madiun	1,67	0,00
Magetan	1,74	0,00
Ngawi	1,69	0,00

Tabel 4.2 Lanjutan

Kabupaten/Kota	d_{ij}	W_{ij}
Bojonegoro	1,47	0,00
Tuban	1,39	0,00
Lamongan	0,84	0,41
Gresik	0,83	0,42
Bangkalan	0,73	0,54
Sampang	0,50	0,76
Pamekasan	0,59	0,68
Sumenep	0,82	0,44
Kota Kediri	0,92	0,33
Kota Blitar	0,95	0,29
Kota Malang	0,54	0,73
Kota Probolinggo	0,23	0,95
Kota Pasuruan	0,42	0,83
Kota Mojokerto	0,73	0,54
Kota Madiun	1,63	0,00
Kota Surabaya	0,64	0,63
Kota Batu	0,61	0,66

Matriks pembobot yang terbentuk untuk Kabupaten Probolinggo berdasarkan Tabel 4.2 adalah:

$$\begin{aligned} W_{u_{13}, v_{13}} &= \text{diag } W_1 u_{13}, v_{13} \ W_2 u_{13}, v_{13} \dots W_{38} u_{13}, v_{13} \\ &= \text{diag } 0 \ 0,01 \dots 0,66 \end{aligned}$$

Matriks pembobot tersebut digunakan untuk pendugaan parameter di Kabupaten Probolinggo yaitu pada lokasi u_{13}, v_{13} , sedangkan pendugaan parameter untuk lokasi lain misalnya lokasi pertama (u_1, v_1) perlu dibentuk matriks pembobot $W(u_1, v_1)$ dengan cara yang sama seperti pembentukan matriks pembobot $W_{u_{13}, v_{13}}$ di atas. Prosedur ini dilakukan untuk setiap lokasi pengamatan sampai didapatkan matriks pembobot untuk pengamatan pertama sampai terakhir yaitu $W(u_{38}, v_{38})$.

4.3.2 Pendugaan Parameter Model GWR

Pendugaan parameter model GWR diperoleh dengan mensubstitusikan pembobot spasial yang telah didapatkan sebelumnya dengan menggunakan metode *Weighted Least Square* (WLS). Pendugaan parameter model GWR dilakukan dengan bantuan *software* GWR 4.0 di mana nilai duga parameter untuk masing-masing lokasi secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 7 dan secara deskriptif ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Ringkasan Nilai Duga Parameter Model GWR

Variabel	Nilai β u_i, v_i		
	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Intercept	-71,94	155,453	-9,37
X ₁	-0,29	0,25	-0,12
X ₂	-0,13	0,28	-0,06
X ₃	-1,51	0,88	0,29
X ₄	0,11	1,08	0,79
X ₅	-0,23	0,43	0,06
R ²	93,35%		
R ² adj	87,28%		

Tabel 4.3 menunjukkan rata-rata nilai duga parameter untuk persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X₁) adalah -0,12 dan berkisar antara -0,29 sampai 0,25. Kisaran nilai duga parameter untuk persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif (X₂) adalah -0,13 sampai 0,28 dengan rata-rata sebesar -0,06. Rata-rata nilai duga parameter untuk persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (X₃) adalah 0,29 dan berkisar antara -1,51 sampai 0,88. Kisaran nilai duga parameter untuk persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun (X₄) adalah 0,11 sampai 1,08 dengan rata-rata sebesar 0,79. Rata-rata nilai duga parameter untuk persentase penduduk miskin (X₅) adalah 0,06 dan berkisar antara -0,23 sampai 0,43.

4.3.3 Pengujian Parameter Model GWR

Pengujian parameter pada model GWR dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap

angka kematian bayi di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur. Hipotesis pengujian parameter model GWR adalah sebagai berikut:

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

$$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq 0 ; \quad i = 1, 2, \dots, 38 ; \quad k = 1, 2, \dots, 5$$

Statistik uji parameter model GWR dihitung pada masing-masing model di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur. Hasil t_{hitung} akan dibandingkan dengan titik kritis $t_{(0,025;32)} = 2,04$. Jika nilai statistik uji $|t_{\text{hitung}}| > t_{(0,025;32)}$ maka parameter ke- k berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi pada lokasi ke- i . Tabel 4.4 berikut adalah hasil pengujian parameter untuk Kabupaten Probolinggo sedangkan nilai statistik uji parameter model untuk lokasi lain dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 7.

Tabel 4.4 Pengujian Parameter Model GWR di Kabupaten Probolinggo

Parameter	Nilai Duga	Salah Baku	t_{hitung}
β_0	13,74	24,23	0,57
β_1	-0,19	0,05	-3,61*
β_2	-0,08	0,06	-1,29
β_3	0,09	0,23	0,43
β_4	0,80	0,11	7,41*
β_5	0,15	0,24	0,62

*signifikan pada taraf nyata 5%

Model GWR yang terbentuk untuk Kabupaten Probolinggo berdasarkan Tabel 4.4 adalah:

$$y = 13,74 - 0,19X_1 - 0,08X_2 + 0,09X_3 + 0,80X_4 + 0,15X_5$$

Model tersebut menjelaskan bahwa angka kematian bayi di Kabupaten Probolinggo akan menurun sebesar 0,19% jika persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah di Kabupaten Probolinggo dan kabupaten/kota sekitar yang memberi pengaruh pada Kabupaten Probolinggo meningkat sebesar 1% dengan syarat peubah lain konstan. Penurunan angka kematian bayi di Kabupaten Probolinggo juga dapat terjadi sebesar 0,08% jika persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif di Kabupaten Probolinggo dan kabupaten/kota sekitar yang memberi pengaruh pada Kabupaten Probolinggo meningkat sebesar 1% dengan syarat peubah lain konstan. Jika persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih di Kabupaten

Probolinggo dan kabupaten/kota sekitar yang memberi pengaruh pada Kabupaten Probolinggo meningkat sebesar 1% maka angka kematian bayi di Kabupaten Probolinggo akan meningkat sebesar 0,09% dengan syarat peubah lain konstan. Selain itu, angka kematian bayi di Kabupaten Probolinggo dapat meningkat sebesar 0,80% jika persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun di Kabupaten Probolinggo dan kabupaten/kota sekitar yang memberi pengaruh pada Kabupaten Probolinggo meningkat sebesar 1% dengan syarat peubah lain konstan. Begitu pula dengan persentase penduduk miskin, jika terjadi peningkatan persentase penduduk miskin di Kabupaten Probolinggo dan kabupaten/kota sekitar yang memberi pengaruh pada Kabupaten Probolinggo sebesar 1% maka angka kematian bayi di Kabupaten Probolinggo akan meningkat sebesar 0,15% dengan syarat peubah lain konstan.

Berdasarkan interpretasi model GWR dapat diketahui bahwa persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X_1) mempunyai hubungan negatif terhadap angka kematian bayi, berarti peningkatan persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah menyebabkan angka kematian bayi menurun, padahal secara teori peningkatan persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah dapat meningkatkan angka kematian bayi. Persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif (X_2) mempunyai hubungan negatif terhadap angka kematian bayi. Hal ini sesuai dengan teori, di mana jika persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif meningkat maka angka kematian bayi akan mengalami penurunan. Persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (X_3) mempunyai hubungan positif terhadap angka kematian bayi, berarti peningkatan persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih menyebabkan angka kematian bayi meningkat, padahal secara teori persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih dapat menurunkan angka kematian bayi.

Persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun (X_4) dan persentase penduduk miskin (X_5) mempunyai hubungan positif terhadap angka kematian bayi. Hal ini sesuai dengan teori, di mana jika persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun (X_4) dan persentase penduduk miskin (X_5) meningkat maka angka kematian bayi akan mengalami peningkatan.

Hasil pengujian parameter model GWR pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa terdapat dua statistik uji parameter model yang nilainya signifikan pada taraf nyata 5% yaitu statistik uji untuk persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X_1) dan persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun (X_4). Artinya faktor-faktor yang berpengaruh terhadap angka kematian bayi di Kabupaten Probolinggo adalah persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah dan persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun.

Nilai duga parameter model GWR untuk kabupaten/kota yang lain dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 7. Peubah yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur berbeda-beda untuk setiap kabupaten/kota. Tabel 4.5 berikut adalah ringkasan yang menunjukkan peubah apa saja yang berpengaruh signifikan untuk setiap kabupaten/kota.

Tabel 4.5 Peubah yang Signifikan dalam Model GWR di setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur

Kabupaten/Kota	Peubah Signifikan
Pacitan	X_3
Ponorogo	X_3X_4
Trenggalek	X_3
Tulungagung	X_3X_4
Blitar	$X_1X_3X_4$
Kediri	$X_1X_3X_4$
Malang	$X_1X_3X_4$
Lumajang	X_4
Jember	X_4
Banyuwangi	X_1
Bondowoso	X_1X_4
Situbondo	X_1X_4
Probolinggo	X_1X_4
Pasuruan	X_1X_4
Sidoarjo	$X_1X_2X_4$
Mojokerto	$X_1X_2X_3X_4$
Jombang	$X_1X_2X_3X_4$

Tabel 4.5 Lanjutan

Kabupaten/Kota	Peubah Signifikan
Nganjuk	X ₃ X ₄
Madiun	X ₃ X ₄
Magetan	X ₃ X ₄
Ngawi	X ₃ X ₄
Bojonegoro	X ₃ X ₄
Tuban	X ₃ X ₄
Lamongan	X ₁ X ₂ X ₃ X ₄
Gresik	X ₁ X ₂ X ₃ X ₄
Bangkalan	X ₁ X ₂ X ₄
Sampang	X ₁ X ₄
Pamekasan	X ₁ X ₄
Sumenep	X ₁ X ₄
Kota Kediri	X ₁ X ₃ X ₄
Kota Blitar	X ₁ X ₃ X ₄
Kota Malang	X ₁ X ₃ X ₄
Kota Probolinggo	X ₁ X ₄
Kota Pasuruan	X ₁ X ₄
Kota Mojokerto	X ₁ X ₂ X ₃ X ₄
Kota Madiun	X ₃ X ₄
Kota Surabaya	X ₁ X ₂ X ₄
Kota Batu	X ₁ X ₃ X ₄

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur bervariasi di setiap kabupaten/kota, namun secara umum faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur adalah persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X₁), persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif (X₂), persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (X₃) dan persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun (X₄). Selain itu, Tabel 4.5 juga menunjukkan bahwa angka kematian bayi di seluruh kabupaten/kota di Jawa Timur tidak dipengaruhi oleh persentase penduduk miskin (X₅).

4.4. Kesesuaian Uji F dalam Metode *Forward Selection*

Penggunaan uji F dalam metode *forward selection* sesuai untuk menentukan peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur. Hal ini dikarenakan uji F merupakan uji untuk mengetahui pengaruh bersama peubah prediktor terhadap peubah respon. Uji F dilakukan dengan membandingkan F hitung dengan F tabel. Jika F hitung lebih dari F tabel (H_0 ditolak) maka peubah prediktor berpengaruh signifikan terhadap peubah respon, sedangkan jika F hitung kurang dari F tabel (H_0 diterima) maka peubah prediktor tidak berpengaruh signifikan terhadap peubah respon. Selain itu, uji F juga dapat dilakukan dengan melihat *p-value* dari model yang terbentuk. Jika *p-value* kurang dari alpha sebesar 0,05 maka peubah prediktor berpengaruh signifikan terhadap peubah respon, sedangkan jika *p-value* lebih dari alpha maka peubah prediktor tidak berpengaruh signifikan terhadap peubah respon.

4.5. Pemilihan Peubah Prediktor dalam Model GWR

Berdasarkan hasil pengujian parameter model GWR maka perlu dilakukan pemilihan peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap peubah respon dengan menggunakan metode *forward selection*. Hasil pemilihan peubah prediktor dengan menggunakan metode *forward selection* dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Hasil Pemilihan Peubah Prediktor dengan Metode *Forward Selection*

Tahap	Peubah	JKG	db1	db2	Rasio	F tabel	P-value
1	Intersep	14940	-	-	-	-	-
	X ₁	111780	29,66	34,76	6,21	1,80	0,00000052
	X ₂	91860	28,13	34,76	5,04	1,81	0,00000689
	X ₃	2710	32,07	34,76	0,15	1,78	0,99999975
	X ₄	73410	32,75	34,76	4,18	1,78	0,00003914
	X ₅	77360	36,83	34,76	4,63	1,76	0,00000956
2	X ₁	111780	-	-	-	-	-
	X ₁ X ₂	121480	30,57	29,66	1,09	1,85	0,40910743
	X ₁ X ₄	90530	35,12	29,66	0,85	1,83	0,67943734
	X ₁ X ₅	95320	35,69	29,66	0,89	1,83	0,63203242

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa pada tahap pertama peubah yang terpilih untuk masuk ke dalam model adalah X_1 . Hal ini dikarenakan *p-value* dari peubah X_1 adalah *p-value* terkecil. Selain itu, pada tahap pertama juga dapat diketahui bahwa *p-value* dari peubah X_3 lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$ sehingga peubah X_3 tereduksi. Selanjutnya pada tahap kedua ketika peubah X_2 , X_4 dan X_5 dimasukkan ke dalam model, *p-value* yang dihasilkan lebih besar dari $\alpha = 0,05$ sehingga peubah X_2 , X_3 dan X_4 tereduksi dan peubah prediktor yang terpilih adalah X_1 .

4.6. Pemodelan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan Metode *Forward Selection*

Pemodelan *Geographically Weighted Regression* (GWR) menggunakan peubah prediktor yang terpilih dari metode *forward selection* yaitu X_1 .

4.6.1 Penentuan *Bandwidth* dan Pemilihan Pembobot pada Model GWR dengan Metode *Forward Selection*

Seperti pada pemodelan GWR sebelumnya, maka langkah awal yang harus dilakukan sebelum membentuk model GWR dengan metode *forward selection* adalah pembentukan matriks pembobot spasial. Dengan menggunakan criteria CV didapatkan *bandwidth* optimum untuk pembobot *fixed bisquare kernel* sebesar 1,27 dengan CV minimum sebesar 77,38 (Lampiran 10). Berdasarkan nilai *bandwidth* tersebut maka dapat dibentuk matriks pembobot untuk masing-masing lokasi pengamatan. Tabel 4.7 berikut menunjukkan jarak *euclidean* dan pembobot *fixed bisquare kernel* untuk Kabupaten Probolinggo.

Tabel 4.7 Jarak *Euclidean* dan Pembobot *Fixed Bisquare Kernel* di Kabupaten Probolinggo

Kabupaten/Kota	d_{ij}	W_{ij}
Pacitan	1,94	0,00
Ponorogo	1,35	0,00
Trenggalek	1,57	0,00
Tulungagung	1,46	0,00
Blitar	1,03	0,12
Kediri	0,89	0,25

Tabel 4.7 Lanjutan

Kabupaten/Kota	d_{ij}	W_{ij}
Malang	0,55	0,66
Lumajang	0,55	0,66
Jember	0,71	0,47
Banyuwangi	1,39	0,00
Bondowoso	0,57	0,63
Situbondo	0,65	0,54
Probolinggo	0,00	1,00
Pasuruan	0,20	0,95
Sidoarjo	0,58	0,62
Mojokerto	0,69	0,49
Jombang	0,83	0,33
Nganjuk	1,41	0,00
Madiun	1,68	0,00
Magetan	1,74	0,00
Ngawi	1,69	0,00
Bojonegoro	1,47	0,00
Tuban	1,39	0,00
Lamongan	0,84	0,31
Gresik	0,83	0,32
Magetan	1,74	0,00
Ngawi	1,69	0,00
Bojonegoro	1,47	0,00
Tuban	1,39	0,00
Lamongan	0,84	0,31
Gresik	0,83	0,32
Bangkalan	0,73	0,45
Sampang	0,50	0,71
Pamekasan	0,59	0,61
Sumenep	0,82	0,34
Kota Kediri	0,92	0,22
Kota Blitar	0,95	0,18
Kota Malang	0,54	0,67
Kota Probolinggo	0,23	0,93
Kota Pasuruan	0,42	0,79

Tabel 4.7 Lanjutan

Kota Mojokerto	0,73	0,45
Kota Madiun	1,63	0,00
Kota Surabaya	0,64	0,55
Kota Batu	0,61	0,59

Matriks pembobot yang terbentuk untuk pendugaan parameter model GWR dengan metode *forward selection* di Kabupaten Probolinggo berdasarkan Tabel 4.7 adalah:

$$\begin{aligned} \mathbf{W} u_{13}, v_{13} &= \text{diag } W_1 u_{13}, v_{13} \ W_2 u_{13}, v_{13} \dots W_{38} u_{13}, v_{13} \\ &= \text{diag } 0 \ 0 \ \dots \ 0,59 \end{aligned}$$

Matriks pembobot untuk pendugaan parameter di lokasi lainnya dapat dibentuk dengan cara yang sama seperti pembentukan matriks pembobot di atas.

4.6.2 Pendugaan Parameter Model GWR dengan Metode *Forward Selection*

Pendugaan parameter model GWR dengan metode *forward selection* diperoleh dengan mensubstitusikan pembobot spasial yang telah didapatkan sebelumnya dengan menggunakan metode *Weighted Least Square* (WLS). Pendugaan parameter model GWR dengan metode *forward selection* dilakukan dengan bantuan *software* GWR 4.0 di mana nilai duga parameter untuk masing-masing lokasi secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 12 dan secara deskriptif ditunjukkan pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Ringkasan Nilai Duga Parameter Model GWR dengan Metode *Forward Selection*

Variabel	Nilai β u_i, v_i		
	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Intercept	20,64	69,83	43,14
X_1	-0,39	0,60	-0,18
R^2	68,18%		
R^2 adj	57,99%		

Tabel 4.8 menunjukkan rata-rata nilai duga parameter untuk persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X_1) adalah -0,18 dan berkisar antara -0,39 sampai 0,60.

4.6.3 Pengujian Parameter Model GWR dengan Metode *Forward Selection*

Pengujian parameter pada model GWR dengan metode *forward selection* dilakukan untuk mengetahui faktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur. Bentuk hipotesis pengujian parameter model GWR adalah sebagai berikut:

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

$$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq 0 ; \quad i = 1, 2, \dots, 38 ; \quad k = 1$$

Statistik uji parameter model GWR dengan metode *forward selection* dihitung pada masing-masing model di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur. Hasil t_{hitung} akan dibandingkan dengan titik kritis $t_{(0,025;36)} = 2,03$. Jika nilai statistik uji $|t_{\text{hitung}}| > t_{(0,025;36)}$ maka parameter ke- j berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi pada lokasi ke- i . Tabel 4.9 berikut adalah hasil pengujian parameter untuk Kabupaten Probolinggo sedangkan nilai statistik uji parameter model untuk lokasi lain dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 12.

Tabel 4.9 Pengujian Parameter Model GWR dengan Metode *Forward Selection* di Kabupaten Probolinggo

Parameter	Nilai Duga	Salah Baku	t_{hitung}
β_0	53,49	4,78	11,19
β_1	-0,28	0,09	-2,85*

*signifikan pada taraf nyata 5%

Model GWR dengan metode *forward selection* yang terbentuk untuk Kabupaten Probolinggo berdasarkan Tabel 4.9 adalah:

$$y = 53,49 - 0,28X_1$$

Model tersebut menjelaskan bahwa angka kematian bayi di Kabupaten Probolinggo akan menurun sebesar 0,28% jika persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah di Kabupaten Probolinggo dan kabupaten/kota sekitar yang memberi pengaruh pada Kabupaten Probolinggo meningkat sebesar 1%. Berdasarkan interpretasi model GWR tersebut dapat diketahui bahwa persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X_1) mempunyai hubungan negatif terhadap angka kematian bayi, berarti peningkatan persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah menyebabkan angka kematian bayi menurun, padahal secara teori peningkatan persentase bayi yang

lahir dengan berat badan rendah dapat meningkatkan angka kematian bayi.

Hasil pengujian parameter model GWR dengan metode *forward selection* pada Tabel 4.10 menunjukkan bahwa nilai statistik uji untuk persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X_1) signifikan pada taraf nyata 5%. Artinya persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Kabupaten Probolinggo.

Nilai duga parameter model GWR dengan metode *forward selection* untuk kabupaten/kota yang lain dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 12. Peubah yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur berbeda-beda untuk setiap kabupaten/kota. Tabel 4.10 berikut adalah ringkasan yang menunjukkan peubah yang berpengaruh signifikan untuk setiap kabupaten/kota.

Tabel 4.10 Peubah yang Signifikan dalam Model GWR dengan Metode *Forward Selection* di setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur

Kabupaten/Kota	Peubah Signifikan
Pacitan	-
Ponorogo	-
Trenggalek	-
Tulungagung	-
Blitar	-
Kediri	X_1
Malang	X_1
Lumajang	-
Jember	-
Banyuwangi	X_1
Bondowoso	-
Situbondo	X_1
Probolinggo	X_1
Pasuruan	X_1
Sidoarjo	X_1
Mojokerto	X_1
Jombang	X_1

Tabel 4.10 Lanjutan

Kabupaten/Kota	Peubah Signifikan
Nganjuk	-
Madiun	-
Magetan	-
Ngawi	-
Bojonegoro	-
Tuban	-
Lamongan	X ₁
Gresik	X ₁
Bangkalan	X ₁
Sampang	X ₁
Pamekasan	X ₁
Sumenep	X ₁
Kota Kediri	-
Kota Blitar	-
Kota Malang	X ₁
Kota Probolinggo	X ₁
Kota Pasuruan	X ₁
Kota Mojokerto	X ₁
Kota Madiun	-
Kota Surabaya	X ₁
Kota Batu	X ₁

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X₁) berpengaruh signifikan di 21 kabupaten/kota di Jawa Timur, dengan demikian dapat diketahui bahwa persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah merupakan faktor utama penyebab angka kematian bayi di 21 kabupaten/kota tersebut. Hal ini dikarenakan sistem pernapasan dari bayi yang lahir dengan berat badan rendah tidak dapat bekerja secara sempurna, sehingga menyebabkan gangguan kesehatan seperti kesulitan bernapas yang akhirnya mengakibatkan kematian. Selain itu, Tabel 4.11 juga menunjukkan bahwa terdapat 17 kabupaten/kota yang tidak terdeteksi adanya peubah yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di JawaTimur antara lain Kabupaten

Pacitan, Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Jember, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Madiun, Kabupaten Magetan, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Tuban dan Kota Madiun. Hal ini di duga karena peubah yang berpengaruh signifikan di 17 kabupaten/kota tersebut adalah peubah di luar penelitian.

4.7. Pengujian Kesesuaian Model GWR

Pengujian kesesuaian model GWR pada kasus angka kematian bayi di Jawa Timur dilakukan untuk mengetahui besarnya keragaman peubah respon yang dapat dijelaskan oleh peubah prediktor dengan menggunakan koefisien determinasi (R^2). Tabel 4.11 berikut menunjukkan koefisien determinasi (R^2) untuk masing-masing model dengan fungsi pembobot yang sama yaitu pembobot *fixed bisquare kernel*.

Tabel 4.11 Koefisien Determinasi

Model	R^2
GWR	93,35%
GWR dengan metode <i>forward selection</i>	68,18%

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa koefisien determinasi (R^2) pada model GWR sebesar 93,35%, berarti besarnya keragaman angka kematian bayi dapat dijelaskan oleh persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X_1), persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif (X_2), persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (X_3), persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun (X_4) dan persentase penduduk miskin (X_5) sebesar 93,35% dan 6,65% adalah besarnya pengaruh faktor lain yang tidak dijelaskan pada model GWR. Koefisien determinasi (R^2) pada model GWR dengan metode *forward selection* sebesar 68,18%, berarti besarnya keragaman angka kematian bayi dapat dijelaskan oleh persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X_1) sebesar 68,18% dan 31,82% adalah besarnya pengaruh faktor lain yang tidak dijelaskan pada model GWR dengan metode *forward selection*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Penggunaan uji F dalam metode *forward selection* sesuai untuk menentukan peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur.
2. Peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi di Jawa Timur adalah persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah (X_1).
3. Model GWR dengan metode *forward selection* yang terbentuk pada data angka kematian bayi di Jawa Timur, yaitu:

$$y_i = \beta_0 u_i, v_i + \beta_1 u_i, v_i x_{i1}$$

5.2. Saran

Saran yang dapat diusulkan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu dilakukan pergantian/penambahan peubah prediktor lain yang secara teori berpengaruh terhadap angka kematian bayi sehingga dapat terdeteksi peubah yang berpengaruh signifikan di setiap kabupaten/kota, karena dalam penelitian ini masih terdapat beberapa kabupaten/kota yang tidak terdeteksi adanya peubah prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap angka kematian bayi.
2. Menggunakan pembobot lain misalnya *adaptive gaussian kernel* atau *adaptive bisquare kernel* untuk mengetahui pembobot mana yang lebih baik untuk kasus angka kematian bayi.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous^a. 2013. *Angka Kematian Bayi*. <http://datastatistik-indonesia.com>. Diakses pada tanggal 10 November 2013.
- Anonymous. 2013. *Pentingnya ASI Eksklusif*. <http://dinkes.pamekasankab.go.id>. Diakses pada tanggal 10 Desember 2013.
- Anselin, L. 1988. *Spatial Econometrics: Method and Models*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Badan Pusat Statistik Jawa Timur. 2010. *Data Makro Sosial dan Ekonomi Jawa Timur 2007-2011*. Badan Pusat Statistik Jawa Timur. Surabaya.
- Chasco, C., Garcia, I., dan Vicens, J. 2007. *Modeling Spasial Variations in Household Disposable Income with Geographically Weighted Regression*. Working Paper. Munich Personal RePEc Arkhive (MPRA).
- Faiz, Nuril. 2013. *Analisis Spasial Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Dengan Indeks Moran Dan Geary's C* (Studi Kasus Di Kota Semarang Tahun 2011). Jurnal Gaussian. 2 (1): 69-78.
- Fotheringham, A.S., Brunsdon, C., dan Charlton, M. 2002. *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*. John Wiley and Sons, Ltd. New York.
- Leung, Y., Mei, C.L., dan Zhang, W.X. 2000. *Statistic Tests for Spatial Non-Stationarity Based on the Geographically Weighted Regression Model*. Environment and Planning A. 32 (1): 9-32.
- Ma'sum, M. A. 2013. *Perbandingan Model Regresi Binomial Negatif Dengan Model Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR)* (Studi Kasus: Angka Kematian Ibu Di

- Provinsi Jawa Timur Tahun 2011). *Jurnal Gaussian*. 2 (3): 259-267.
- Mei, C. L., 2005. *Geographically Weighted Regression Technique for Spatial Data Analysis*, School of Science Xi'an Jiaotong University.
- Rahmawati, R. dan Djuraidah, A. 2011. *Analisis Geographically Weighted Regression (GWR) Dengan Pembobot Kernel Gaussian Untuk Data Kemiskinan*. Prosiding Seminar Nasional Statistika Universitas Diponegoro. 326-322.
- Yasin, H. 2011. *Pemilihan Variabel Pada Model Geographically Weighted Regression*. Media Statistika. 4 (2): 63-72.



Lampiran 1. Data Angka Kematian Bayi

Kabupaten/Kota	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>u_i</i>	<i>v_i</i>
Pacitan	23,45	45,75	19,88	83,50	21,78	19,50	111,06	8,11
Ponorogo	28,97	23,95	51,69	96,74	24,82	13,22	111,57	7,52
Trenggalek	22,55	52,59	5,68	69,83	30,46	15,98	111,42	8,02
Tulungagung	23,07	48,50	5,62	96,17	22,34	10,64	111,53	8,03
Blitar	24,60	46,58	20,46	93,59	22,95	12,14	112,00	8,03
Kediri	29,86	35,40	25,15	94,84	20,71	15,52	112,03	7,47
Malang	32,10	31,89	75,06	96,98	30,05	12,54	112,37	7,59
Lumajang	39,67	25,66	58,60	96,07	34,50	13,98	113,13	8,08
Jember	57,74	65,76	67,09	93,15	40,79	13,27	113,32	8,16
Banyuwangi	38,29	36,78	6,70	88,68	31,04	11,25	114,21	8,10
Bondowoso	56,62	42,02	55,64	88,40	58,78	17,89	113,49	7,54
Situbondo	56,45	40,38	55,99	89,32	62,70	16,23	113,56	7,43
Probolinggo	65,45	39,86	15,47	84,85	59,27	25,22	112,92	7,57
Pasuruan	53,34	14,08	8,72	95,56	33,63	13,18	112,74	7,47
Sidoarjo	25,43	43,74	7,74	99,11	13,92	7,45	112,42	7,27
Mojokerto	27,89	68,74	29,97	96,11	24,31	12,23	112,28	7,32
Jombang	28,05	52,96	34,38	98,98	22,28	13,84	112,13	7,32
Nganjuk	32,27	23,29	7,12	96,34	24,59	14,91	111,53	7,36
Madiun	32,07	62,96	9,76	92,86	29,47	15,45	111,26	7,34
Magetan	23,88	66,60	92,96	94,71	24,76	12,95	111,19	7,39
Ngawi	29,10	45,74	3,74	95,44	25,72	18,26	111,26	7,24
Bojonegoro	39,41	44,25	40,22	95,85	36,35	18,78	111,53	7,09
Tuban	36,96	30,50	41,50	95,92	34,67	20,19	112,01	6,52
Lamongan	34,58	55,67	35,73	85,12	37,44	18,70	112,24	7,07

Lampiran 1. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	u _i	v _i
Gresik	24,29	54,71	18,23	93,50	22,16	16,42	112,24	7,09
Bangkalan	55,69	40,22	21,22	97,22	37,43	28,12	112,44	7,02
Sampang	58,92	32,47	24,78	73,16	47,45	32,47	113,15	7,12
Pamekasan	53,72	39,17	7,74	91,96	41,80	22,48	113,28	7,10
Sumenep	49,85	62,86	7,64	94,91	47,79	24,61	113,51	7,00
Kota Kediri	27,29	24,26	24,15	99,84	12,12	9,31	112,00	7,49
Kota Blitar	20,94	58,65	38,36	93,64	14,98	7,63	112,09	8,04
Kota Malang	27,85	44,64	41,31	99,3	17,75	5,90	112,38	7,58
Kota Probolinggo	28,35	78,87	17,03	100,00	27,28	19,03	113,12	7,45
Kota Pasuruan	41,97	8,27	25,75	99,34	21,88	9,00	112,54	7,38
Kota Mojokerto	22,80	43,80	17,39	100,00	13,05	7,42	112,25	7,28
Kota Madiun	24,27	77,14	33,71	99,52	13,32	6,11	111,30	7,37
Kota Surabaya	24,32	60,07	26,88	99,20	12,16	7,07	112,44	7,14
Kota Batu	30,52	79,75	59,56	99,18	25,58	5,11	112,31	7,51

Keterangan:

Y = Angka kematian bayi

X₁ = Persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah

X₂ = Persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif

X₃ = Persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih

X₄ = Persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun

X₅ = Persentase penduduk miskin

u_i = Longitude lokasi ke-*i*

v_i = Latitude lokasi ke-*i*

Lampiran 2. Nilai VIF Lokal untuk Setiap Peubah Prediktor di Setiap Kabupaten/Kota

Kabupaten/Kota	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Pacitan	1,32	1,25	2,28	2,00	2,59
Ponorogo	1,23	1,32	2,37	3,57	3,44
Trenggalek	1,24	1,31	2,47	2,45	3,04
Tulungagung	1,23	1,32	2,50	2,61	3,07
Blitar	1,18	1,36	2,57	3,81	3,29
Kediri	1,20	1,35	2,41	4,23	3,89
Malang	1,19	1,47	2,96	4,76	4,40
Lumajang	1,19	1,95	5,27	4,31	5,37
Jember	1,19	2,12	5,28	3,52	5,32
Banyuwangi	1,30	4,87	5,35	3,14	3,81
Bondowoso	1,34	2,52	4,98	3,04	5,89
Situbondo	1,38	2,68	4,83	2,76	5,93
Probolinggo	1,22	1,85	4,40	4,64	5,29
Pasuruan	1,21	1,72	4,01	4,78	5,06
Sidoarjo	1,21	1,49	3,13	4,73	4,65
Mojokerto	1,20	1,42	2,77	4,63	4,40
Jombang	1,21	1,37	2,47	4,43	4,15
Nganjuk	1,24	1,32	2,27	3,74	3,54
Madiun	1,27	1,30	2,32	3,47	3,64
Magetan	1,28	1,29	2,36	3,29	3,60
Ngawi	1,28	1,29	2,25	3,66	3,74
Bojonegoro	1,25	1,32	2,00	4,19	3,69
Tuban	1,22	1,41	1,55	5,06	3,83
Lamongan	1,22	1,40	2,63	4,56	4,41

Lampiran 2. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Gresik	1,21	1,40	2,63	4,57	4,41
Bangkalan	1,22	1,50	3,15	4,66	4,71
Sampang	1,32	2,05	4,42	3,97	5,56
Pamekasan	1,36	2,21	4,49	3,60	5,67
Sumenep	1,50	2,64	4,42	2,70	5,70
Kota Kediri	1,20	1,34	2,39	4,18	3,83
Kota Blitar	1,17	1,38	2,58	4,04	3,39
Kota Malang	1,19	1,47	2,98	4,77	4,42
Kota Probolinggo	1,27	2,03	4,64	4,21	5,55
Kota Pasuruan	1,21	1,57	3,47	4,81	4,80
Kota Mojokerto	1,21	1,41	2,70	4,59	4,37
Kota Madiun	1,26	1,30	2,34	3,45	3,60
Kota Surabaya	1,22	1,50	3,18	4,70	4,71
Kota Batu	1,19	1,44	2,83	4,68	4,35

Keterangan:

X₁ = Persentase bayi yang lahir dengan berat badan rendah

X₂ = Persentase bayi yang mendapat ASI eksklusif

X₃ = Persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih

X₄ = Persentase perempuan yang berumah tangga di bawah umur 17 tahun

X₅ = Persentase penduduk miskin

Lampiran 3. Matriks Jarak *Euclidean* antar Kabupaten/Kota

Kabupaten/Kota	Pacitan	Ponorogo	Trenggalek	Tulungagung	Blitar	Kediri	Malang	Lumajang	Jember	Banyuwangi
Pacitan	0,00	0,78	0,37	0,48	0,94	1,16	1,41	2,07	2,26	3,15
Ponorogo	0,78	0,00	0,52	0,51	0,67	0,46	0,80	1,66	1,86	2,70
Trenggalek	0,37	0,52	0,00	0,11	0,58	0,82	1,04	1,71	1,91	2,79
Tulungagung	0,48	0,51	0,11	0,00	0,47	0,75	0,95	1,60	1,80	2,68
Blitar	0,94	0,67	0,58	0,47	0,00	0,56	0,58	1,13	1,33	2,21
Kediri	1,16	0,46	0,82	0,75	0,56	0,00	0,36	1,26	1,46	2,27
Malang	1,41	0,80	1,04	0,95	0,58	0,36	0,00	0,90	1,11	1,91
Lumajang	2,07	1,66	1,71	1,60	1,13	1,26	0,90	0,00	0,21	1,08
Jember	2,26	1,86	1,91	1,80	1,33	1,46	1,11	0,21	0,00	0,89
Banyuwangi	3,15	2,70	2,79	2,68	2,21	2,27	1,91	1,08	0,89	0,00
Bondowoso	2,50	1,92	2,13	2,02	1,57	1,46	1,12	0,65	0,64	0,91
Situbondo	2,59	1,99	2,22	2,12	1,67	1,53	1,20	0,78	0,77	0,93
Probolinggo	1,94	1,35	1,57	1,46	1,03	0,90	0,55	0,55	0,71	1,40
Pasuruan	1,80	1,17	1,43	1,33	0,93	0,71	0,39	0,72	0,90	1,60
Sidoarjo	1,60	0,89	1,25	1,17	0,87	0,44	0,32	1,08	1,27	1,97
Mojokerto	1,45	0,74	1,11	1,03	0,76	0,29	0,29	1,14	1,34	2,08
Jombang	1,33	0,60	1,00	0,93	0,72	0,18	0,36	1,26	1,46	2,22
Nganjuk	0,89	0,17	0,67	0,67	0,82	0,51	0,87	1,76	1,96	2,78
Madiun	0,80	0,36	0,70	0,74	1,01	0,78	1,14	2,01	2,22	3,05
Magetan	0,73	0,40	0,67	0,73	1,03	0,84	1,20	2,06	2,27	3,10
Ngawi	0,89	0,42	0,80	0,84	1,08	0,80	1,16	2,05	2,26	3,07
Bojonegoro	1,12	0,43	0,94	0,94	1,05	0,63	0,98	1,88	2,09	2,86
Tuban	1,85	1,09	1,61	1,58	1,51	0,95	1,13	1,92	2,10	2,71
Lamongan	1,57	0,81	1,26	1,19	0,99	0,45	0,54	1,35	1,53	2,22

Lampiran 3. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Pacitan	Ponorogo	Trenggalek	Tulungagung	Blitar	Kediri	Malang	Lumajang	Jember	Banyuwangi
Gresik	1,56	0,80	1,24	1,18	0,97	0,43	0,52	1,33	1,52	2,21
Bangkalan	1,76	1,00	1,43	1,36	1,10	0,61	0,57	1,27	1,44	2,07
Sampang	2,31	1,63	1,95	1,86	1,47	1,17	0,91	0,96	1,05	1,44
Pamekasan	2,44	1,76	2,08	1,98	1,58	1,30	1,03	0,99	1,06	1,37
Sumenep	2,69	2,01	2,33	2,23	1,83	1,55	1,28	1,15	1,18	1,30
Kota Kediri	1,13	0,43	0,79	0,72	0,54	0,04	0,38	1,28	1,48	2,29
Kota Blitar	1,03	0,74	0,67	0,56	0,09	0,57	0,53	1,04	1,24	2,12
Kota Malang	1,42	0,81	1,06	0,96	0,59	0,37	0,01	0,90	1,11	1,90
Kota Probolinggo	2,16	1,55	1,79	1,69	1,26	1,09	0,76	0,63	0,74	1,27
Kota Pasuruan	1,65	0,98	1,29	1,20	0,85	0,52	0,27	0,92	1,10	1,82
Kota Mojokerto	1,45	0,72	1,11	1,04	0,79	0,29	0,33	1,19	1,39	2,13
Kota Madiun	0,78	0,31	0,66	0,70	0,96	0,74	1,09	1,96	2,17	3,00
Kota Surabaya	1,69	0,95	1,35	1,27	0,99	0,53	0,46	1,17	1,35	2,01
Kota Batu	1,39	0,74	1,03	0,94	0,61	0,28	0,10	1,00	1,20	1,99

Lampiran 3. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Bondowoso	Situbondo	Probolinggo	Pasuruan	Sidoarjo	Mojokerto	Jombang	Nganjuk	Madiun
Pacitan	2,50	2,59	1,94	1,80	1,60	1,45	1,33	0,89	0,80
Ponorogo	1,92	1,99	1,35	1,17	0,89	0,74	0,60	0,17	0,36
Trenggalek	2,13	2,22	1,57	1,43	1,25	1,11	1,00	0,67	0,70
Tulungagung	2,02	2,12	1,46	1,33	1,17	1,03	0,93	0,67	0,74
Blitar	1,57	1,67	1,03	0,93	0,87	0,76	0,72	0,82	1,01
Kediri	1,46	1,53	0,90	0,71	0,44	0,29	0,18	0,51	0,78
Malang	1,12	1,20	0,55	0,39	0,32	0,29	0,36	0,87	1,14
Lumajang	0,65	0,78	0,55	0,72	1,08	1,14	1,26	1,76	2,01
Jember	0,64	0,77	0,71	0,90	1,27	1,34	1,46	1,96	2,22
Banyuwangi	0,91	0,93	1,40	1,60	1,97	2,08	2,22	2,78	3,05
Bondowoso	0,00	0,13	0,57	0,75	1,10	1,23	1,38	1,97	2,24
Situbondo	0,13	0,00	0,66	0,82	1,15	1,29	1,43	2,03	2,30
Probolinggo	0,57	0,66	0,00	0,21	0,58	0,69	0,83	1,41	1,68
Pasuruan	0,75	0,82	0,21	0,00	0,38	0,48	0,63	1,22	1,49
Sidoarjo	1,10	1,15	0,58	0,38	0,00	0,15	0,29	0,90	1,16
Mojokerto	1,23	1,29	0,69	0,48	0,15	0,00	0,15	0,75	1,02
Jombang	1,38	1,43	0,83	0,63	0,29	0,15	0,00	0,60	0,87
Nganjuk	1,97	2,03	1,41	1,22	0,90	0,75	0,60	0,00	0,27
Madiun	2,24	2,30	1,68	1,49	1,16	1,02	0,87	0,27	0,00
Magetan	2,31	2,37	1,74	1,55	1,24	1,09	0,94	0,34	0,09
Ngawi	2,25	2,31	1,69	1,50	1,16	1,02	0,87	0,30	0,10
Bojonegoro	2,01	2,06	1,47	1,27	0,91	0,78	0,64	0,27	0,37
Tuban	1,80	1,80	1,39	1,20	0,86	0,84	0,81	0,97	1,11
Lamongan	1,34	1,37	0,84	0,64	0,27	0,25	0,27	0,77	1,02

Lampiran 3. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Bondowoso	Situbondo	Probolinggo	Pasuruan	Sidoarjo	Mojokerto	Jombang	Nganjuk	Madiun
Gresik	1,33	1,36	0,83	0,63	0,26	0,23	0,26	0,76	1,01
Bangkalan	1,17	1,19	0,73	0,54	0,25	0,34	0,43	0,97	1,22
Sampang	0,54	0,51	0,51	0,54	0,75	0,89	1,04	1,64	1,90
Pamekasan	0,49	0,43	0,59	0,66	0,88	1,02	1,17	1,77	2,03
Sumenep	0,54	0,43	0,82	0,90	1,12	1,27	1,42	2,01	2,28
Kota Kediri	1,49	1,56	0,92	0,74	0,47	0,33	0,21	0,49	0,76
Kota Blitar	1,49	1,59	0,95	0,87	0,84	0,75	0,72	0,88	1,09
Kota Malang	1,11	1,19	0,54	0,38	0,31	0,28	0,36	0,88	1,15
Kota Probolinggo	0,38	0,44	0,23	0,38	0,72	0,85	1,00	1,59	1,86
Kota Pasuruan	0,96	1,02	0,43	0,22	0,16	0,27	0,41	1,01	1,28
Kota Mojokerto	1,27	1,32	0,73	0,53	0,17	0,05	0,13	0,72	0,99
Kota Madiun	2,20	2,26	1,63	1,44	1,12	0,98	0,83	0,23	0,05
Kota Surabaya	1,12	1,16	0,64	0,45	0,13	0,24	0,36	0,94	1,20
Kota Batu	1,18	1,25	0,61	0,43	0,26	0,19	0,26	0,79	1,06

Lampiran 3. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Magetan	Ngawi	Bojonegoro	Tuban	Lamongan	Gresik	Bangkalan	Sampang	Pamekasan	Sumenep
Pacitan	0,73	0,89	1,12	1,85	1,57	1,56	1,76	2,31	2,44	2,69
Ponorogo	0,40	0,42	0,43	1,09	0,81	0,80	1,00	1,63	1,76	2,01
Trenggalek	0,67	0,80	0,94	1,61	1,26	1,24	1,43	1,95	2,08	2,33
Tulungagung	0,73	0,84	0,94	1,58	1,19	1,18	1,36	1,86	1,98	2,23
Blitar	1,03	1,08	1,05	1,51	0,99	0,97	1,10	1,47	1,58	1,83
Kediri	0,84	0,80	0,63	0,95	0,45	0,43	0,61	1,17	1,30	1,55
Malang	1,20	1,16	0,98	1,13	0,54	0,52	0,57	0,91	1,03	1,28
Lumajang	2,06	2,05	1,88	1,92	1,35	1,33	1,27	0,96	0,99	1,15
Jember	2,27	2,26	2,09	2,10	1,53	1,52	1,44	1,05	1,06	1,18
Banyuwangi	3,10	3,07	2,86	2,71	2,22	2,21	2,07	1,44	1,37	1,30
Bondowoso	2,31	2,25	2,01	1,80	1,34	1,33	1,17	0,54	0,49	0,54
Situbondo	2,37	2,31	2,06	1,80	1,37	1,36	1,19	0,51	0,43	0,43
Probolinggo	1,74	1,69	1,47	1,39	0,84	0,83	0,73	0,51	0,59	0,82
Pasuruan	1,55	1,50	1,27	1,20	0,64	0,63	0,54	0,54	0,66	0,90
Sidoarjo	1,24	1,16	0,91	0,86	0,27	0,26	0,25	0,75	0,88	1,12
Mojokerto	1,09	1,02	0,78	0,84	0,25	0,23	0,34	0,89	1,02	1,27
Jombang	0,94	0,87	0,64	0,81	0,27	0,26	0,43	1,04	1,17	1,42
Nganjuk	0,34	0,30	0,27	0,97	0,77	0,76	0,97	1,64	1,77	2,01
Madiun	0,09	0,10	0,37	1,11	1,02	1,01	1,22	1,90	2,03	2,28
Magetan	0,00	0,17	0,45	1,20	1,10	1,09	1,30	1,98	2,11	2,35
Ngawi	0,17	0,00	0,31	1,04	1,00	0,99	1,20	1,89	2,03	2,26
Bojonegoro	0,45	0,31	0,00	0,75	0,71	0,71	0,91	1,62	1,75	1,98
Tuban	1,20	1,04	0,75	0,00	0,60	0,62	0,66	1,29	1,40	1,58
Lamongan	1,10	1,00	0,71	0,60	0,00	0,02	0,21	0,91	1,04	1,27

Lampiran 3. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Magetan	Ngawi	Bojonegoro	Tuban	Lamongan	Gresik	Bangkalan	Sampang	Pamekasan	Sumenep
Gresik	1,09	0,99	0,71	0,62	0,02	0,00	0,21	0,91	1,04	1,27
Bangkalan	1,30	1,20	0,91	0,66	0,21	0,21	0,00	0,72	0,84	1,07
Sampang	1,98	1,89	1,62	1,29	0,91	0,91	0,72	0,00	0,13	0,38
Pamekasan	2,11	2,03	1,75	1,40	1,04	1,04	0,84	0,13	0,00	0,25
Sumenep	2,35	2,26	1,98	1,58	1,27	1,27	1,07	0,38	0,25	0,00
Kota Kediri	0,82	0,78	0,62	0,97	0,48	0,47	0,64	1,21	1,34	1,59
Kota Blitar	1,11	1,15	1,10	1,52	0,98	0,96	1,08	1,40	1,52	1,76
Kota Malang	1,21	1,17	0,98	1,12	0,53	0,51	0,56	0,90	1,02	1,27
Kota Probolinggo	1,93	1,87	1,63	1,45	0,96	0,95	0,81	0,33	0,39	0,60
Kota Pasuruan	1,35	1,29	1,05	1,01	0,43	0,42	0,37	0,66	0,79	1,04
Kota Mojokerto	1,07	0,99	0,75	0,80	0,21	0,19	0,32	0,91	1,05	1,29
Kota Madiun	0,11	0,14	0,36	1,11	0,99	0,98	1,19	1,87	2,00	2,24
Kota Surabaya	1,28	1,18	0,91	0,76	0,21	0,21	0,12	0,71	0,84	1,08
Kota Batu	1,13	1,08	0,89	1,03	0,45	0,43	0,51	0,93	1,05	1,30

Lampiran 3. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Kota Kediri	Kota Blitar	Kota Malang	Kota Probolinggo	Kota Pasuruan	Kota Mojokerto	Kota Madiun	Kota Surabaya	Kota Batu
Pacitan	1,13	1,03	1,42	2,16	1,65	1,45	0,78	1,69	1,39
Ponorogo	0,43	0,74	0,81	1,55	0,98	0,72	0,31	0,95	0,74
Trenggalek	0,79	0,67	1,06	1,79	1,29	1,11	0,66	1,35	1,03
Tulungagung	0,72	0,56	0,96	1,69	1,20	1,04	0,70	1,27	0,94
Blitar	0,54	0,09	0,59	1,26	0,85	0,79	0,96	0,99	0,61
Kediri	0,04	0,57	0,37	1,09	0,52	0,29	0,74	0,53	0,28
Malang	0,38	0,53	0,01	0,76	0,27	0,33	1,09	0,46	0,10
Lumajang	1,28	1,04	0,90	0,63	0,92	1,19	1,96	1,17	1,00
Jember	1,48	1,24	1,11	0,74	1,10	1,39	2,17	1,35	1,20
Banyuwangi	2,29	2,12	1,90	1,27	1,82	2,13	3,00	2,01	1,99
Bondowoso	1,49	1,49	1,11	0,38	0,96	1,27	2,20	1,12	1,18
Situbondo	1,56	1,59	1,19	0,44	1,02	1,32	2,26	1,16	1,25
Probolinggo	0,92	0,95	0,54	0,23	0,43	0,73	1,63	0,64	0,61
Pasuruan	0,74	0,87	0,38	0,38	0,22	0,53	1,44	0,45	0,43
Sidoarjo	0,47	0,84	0,31	0,72	0,16	0,17	1,12	0,13	0,26
Mojokerto	0,33	0,75	0,28	0,85	0,27	0,05	0,98	0,24	0,19
Jombang	0,21	0,72	0,36	1,00	0,41	0,13	0,83	0,36	0,26
Nganjuk	0,49	0,88	0,88	1,59	1,01	0,72	0,23	0,94	0,79
Madiun	0,76	1,09	1,15	1,86	1,28	0,99	0,05	1,20	1,06
Magetan	0,82	1,11	1,21	1,93	1,35	1,07	0,11	1,28	1,13
Ngawi	0,78	1,15	1,17	1,87	1,29	0,99	0,14	1,18	1,08
Bojonegoro	0,62	1,10	0,98	1,63	1,05	0,75	0,36	0,91	0,89
Tuban	0,97	1,52	1,12	1,45	1,01	0,80	1,11	0,76	1,03

Lampiran 3. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Kota Kediri	Kota Blitar	Kota Malang	Kota Probolinggo	Kota Pasuruan	Kota Mojokerto	Kota Madiun	Kota Surabaya	Kota Batu
Lamongan	0,48	0,98	0,53	0,96	0,43	0,21	0,99	0,21	0,45
Gresik	0,47	0,96	0,51	0,95	0,42	0,19	0,98	0,21	0,43
Bangkalan	0,64	1,08	0,56	0,81	0,37	0,32	1,19	0,12	0,51
Sampang	1,21	1,40	0,90	0,33	0,66	0,91	1,87	0,71	0,93
Pamekasan	1,34	1,52	1,02	0,39	0,79	1,05	2,00	0,84	1,05
Sumenep	1,59	1,76	1,27	0,60	1,04	1,29	2,24	1,08	1,30
Kota Kediri	0,00	0,56	0,39	1,12	0,55	0,33	0,71	0,56	0,31
Kota Blitar	0,56	0,00	0,54	1,19	0,80	0,78	1,04	0,97	0,57
Kota Malang	0,39	0,54	0,00	0,75	0,26	0,33	1,10	0,44	0,10
Kota Probolinggo	1,12	1,19	0,75	0,00	0,58	0,89	1,82	0,75	0,81
Kota Pasuruan	0,55	0,80	0,26	0,58	0,00	0,31	1,24	0,26	0,26
Kota Mojokerto	0,33	0,78	0,33	0,89	0,31	0,00	0,95	0,24	0,24
Kota Madiun	0,71	1,04	1,10	1,82	1,24	0,95	0,00	1,16	1,02
Kota Surabaya	0,56	0,97	0,44	0,75	0,26	0,24	1,16	0,00	0,39
Kota Batu	0,31	0,57	0,10	0,81	0,26	0,24	1,02	0,39	0,00

Lampiran 4. Matriks Pembobot *Fixed Bisquare Kernel*

Kabupaten/Kota	Pacitan	Ponorogo	Trenggalek	Tulungagung	Blitar	Kediri	Malang	Lumajang	Jember	Banyuwangi
Pacitan	1,00	0,48	0,87	0,78	0,31	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Ponorogo	0,48	1,00	0,74	0,75	0,60	0,80	0,46	0,00	0,00	0,00
Trenggalek	0,87	0,74	1,00	0,99	0,69	0,44	0,21	0,00	0,00	0,00
Tulungagung	0,78	0,75	0,99	1,00	0,79	0,51	0,30	0,00	0,00	0,00
Blitar	0,31	0,60	0,69	0,79	1,00	0,71	0,70	0,13	0,01	0,00
Kediri	0,10	0,80	0,44	0,51	0,71	1,00	0,87	0,04	0,00	0,00
Malang	0,00	0,46	0,21	0,30	0,70	0,87	1,00	0,35	0,15	0,00
Lumajang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,04	0,35	1,00	0,96	0,17
Jember	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,15	0,96	1,00	0,36
Banyuwangi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,36	1,00
Bondowoso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,62	0,63	0,34
Situbondo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,48	0,49	0,32
Probolinggo	0,00	0,01	0,00	0,00	0,22	0,36	0,72	0,72	0,55	0,00
Pasuruan	0,00	0,10	0,00	0,01	0,32	0,56	0,85	0,54	0,35	0,00
Sidoarjo	0,00	0,37	0,05	0,10	0,39	0,82	0,90	0,17	0,04	0,00
Mojokerto	0,00	0,53	0,15	0,21	0,50	0,92	0,92	0,12	0,01	0,00
Jombang	0,01	0,68	0,25	0,32	0,54	0,97	0,87	0,04	0,00	0,00
Nganjuk	0,37	0,97	0,60	0,60	0,44	0,75	0,38	0,00	0,00	0,00
Madiun	0,46	0,88	0,57	0,52	0,24	0,48	0,12	0,00	0,00	0,00
Magetan	0,53	0,84	0,60	0,54	0,22	0,41	0,08	0,00	0,00	0,00
Ngawi	0,36	0,83	0,46	0,42	0,17	0,46	0,10	0,00	0,00	0,00
Bojonegoro	0,13	0,82	0,31	0,31	0,20	0,64	0,27	0,00	0,00	0,00
Tuban	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,30	0,13	0,00	0,00	0,00
Lamongan	0,00	0,45	0,04	0,08	0,26	0,81	0,73	0,01	0,00	0,00

Lampiran 4. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Pacitan	Ponorogo	Trenggalek	Tulungagung	Blitar	Kediri	Malang	Lumajang	Jember	Banyuwangi
Gresik	0,00	0,46	0,05	0,09	0,28	0,82	0,75	0,01	0,00	0,00
Bangkalan	0,00	0,24	0,00	0,01	0,15	0,66	0,70	0,04	0,00	0,00
Sampang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,34	0,29	0,19	0,00
Pamekasan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,21	0,26	0,19	0,00
Sumenep	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,12	0,09	0,02
Kota Kediri	0,13	0,82	0,48	0,55	0,73	1,00	0,86	0,03	0,00	0,00
Kota Blitar	0,22	0,53	0,60	0,71	0,99	0,70	0,74	0,21	0,05	0,00
Kota Malang	0,00	0,45	0,19	0,29	0,68	0,87	1,00	0,35	0,15	0,00
Kota Probolinggo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,16	0,50	0,64	0,53	0,04
Kota Pasuruan	0,00	0,27	0,03	0,08	0,41	0,75	0,93	0,34	0,15	0,00
Kota Mojokerto	0,00	0,55	0,14	0,21	0,47	0,92	0,89	0,08	0,00	0,00
Kota Madiun	0,48	0,91	0,61	0,57	0,29	0,53	0,16	0,00	0,00	0,00
Kota Surabaya	0,00	0,30	0,01	0,03	0,25	0,74	0,80	0,10	0,01	0,00
Kota Batu	0,00	0,52	0,22	0,31	0,67	0,92	0,99	0,25	0,08	0,00

Lampiran 4. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Bondowoso	Situbondo	Probolinggo	Pasuruan	Sidoarjo	Mojokerto	Jombang	Nganjuk	Madiun
Pacitan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,37	0,46
Ponorogo	0,00	0,00	0,01	0,10	0,37	0,53	0,68	0,97	0,88
Trenggalek	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,15	0,25	0,60	0,57
Tulungagung	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,21	0,32	0,60	0,52
Blitar	0,00	0,00	0,22	0,32	0,39	0,50	0,54	0,44	0,24
Kediri	0,00	0,00	0,36	0,56	0,82	0,92	0,97	0,75	0,48
Malang	0,14	0,08	0,72	0,85	0,90	0,92	0,87	0,38	0,12
Lumajang	0,62	0,48	0,72	0,54	0,17	0,12	0,04	0,00	0,00
Jember	0,63	0,49	0,55	0,35	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00
Banyuwangi	0,34	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bondowoso	1,00	0,98	0,70	0,51	0,15	0,06	0,00	0,00	0,00
Situbondo	0,98	1,00	0,61	0,44	0,11	0,03	0,00	0,00	0,00
Probolinggo	0,70	0,61	1,00	0,96	0,69	0,58	0,43	0,00	0,00
Pasuruan	0,51	0,44	0,96	1,00	0,86	0,78	0,64	0,07	0,00
Sidoarjo	0,15	0,11	0,69	0,86	1,00	0,98	0,91	0,36	0,10
Mojokerto	0,06	0,03	0,58	0,78	0,98	1,00	0,98	0,51	0,23
Jombang	0,00	0,00	0,43	0,64	0,91	0,98	1,00	0,67	0,38
Nganjuk	0,00	0,00	0,00	0,07	0,36	0,51	0,67	1,00	0,93
Madiun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,23	0,38	0,93	1,00
Magetan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,16	0,31	0,89	0,99
Ngawi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,22	0,38	0,91	0,99
Bojonegoro	0,00	0,00	0,00	0,04	0,34	0,48	0,63	0,93	0,87
Tuban	0,00	0,00	0,00	0,08	0,40	0,41	0,45	0,28	0,14
Lamongan	0,01	0,00	0,41	0,63	0,93	0,94	0,93	0,50	0,23

Lampiran 4. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Bondowoso	Situbondo	Probolinggo	Pasuruan	Sidoarjo	Mojokerto	Jombang	Nganjuk	Madiun
Gresik	0,01	0,00	0,42	0,64	0,94	0,95	0,94	0,50	0,24
Bangkalan	0,10	0,08	0,54	0,73	0,94	0,89	0,82	0,28	0,06
Sampang	0,73	0,75	0,76	0,73	0,52	0,36	0,21	0,00	0,00
Pamekasan	0,77	0,82	0,68	0,61	0,38	0,22	0,10	0,00	0,00
Sumenep	0,73	0,82	0,44	0,35	0,13	0,04	0,00	0,00	0,00
Kota Kediri	0,00	0,00	0,33	0,52	0,79	0,89	0,95	0,77	0,51
Kota Blitar	0,00	0,00	0,29	0,39	0,42	0,52	0,55	0,37	0,17
Kota Malang	0,14	0,08	0,73	0,86	0,90	0,92	0,87	0,37	0,12
Kota Probolinggo	0,86	0,81	0,95	0,86	0,54	0,41	0,25	0,00	0,00
Kota Pasuruan	0,28	0,23	0,83	0,95	0,97	0,93	0,84	0,24	0,03
Kota Mojokerto	0,04	0,02	0,54	0,74	0,97	1,00	0,98	0,54	0,26
Kota Madiun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,27	0,42	0,95	1,00
Kota Surabaya	0,13	0,11	0,63	0,81	0,98	0,94	0,88	0,31	0,08
Kota Batu	0,09	0,04	0,66	0,82	0,93	0,96	0,93	0,47	0,19

Lampiran 4. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Magetan	Ngawi	Bojonegoro	Tuban	Lamongan	Gresik	Bangkalan	Sampang	Pamekasan	Sumenep
Pacitan	0,53	0,36	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ponorogo	0,84	0,83	0,82	0,16	0,45	0,46	0,24	0,00	0,00	0,00
Trenggalek	0,60	0,46	0,31	0,00	0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Tulungagung	0,54	0,42	0,31	0,00	0,08	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00
Blitar	0,22	0,17	0,20	0,00	0,26	0,28	0,15	0,00	0,00	0,00
Kediri	0,41	0,46	0,64	0,30	0,81	0,82	0,66	0,09	0,02	0,00
Malang	0,08	0,10	0,27	0,13	0,73	0,75	0,70	0,34	0,21	0,03
Lumajang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,29	0,26	0,12
Jember	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,19	0,09
Banyuwangi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Bondowoso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,10	0,73	0,77	0,73
Situbondo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,75	0,82	0,82
Probolinggo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,42	0,54	0,76	0,68	0,44
Pasuruan	0,00	0,00	0,04	0,08	0,63	0,64	0,73	0,73	0,61	0,35
Sidoarjo	0,05	0,10	0,34	0,40	0,93	0,94	0,94	0,52	0,38	0,13
Mojokerto	0,16	0,22	0,48	0,41	0,94	0,95	0,89	0,36	0,22	0,04
Jombang	0,31	0,38	0,63	0,45	0,93	0,94	0,82	0,21	0,10	0,00
Nganjuk	0,89	0,91	0,93	0,28	0,50	0,50	0,28	0,00	0,00	0,00
Madiun	0,99	0,99	0,87	0,14	0,23	0,24	0,06	0,00	0,00	0,00
Magetan	1,00	0,97	0,80	0,08	0,15	0,16	0,02	0,00	0,00	0,00
Ngawi	0,97	1,00	0,91	0,21	0,25	0,26	0,08	0,00	0,00	0,00
Bojonegoro	0,80	0,91	1,00	0,52	0,56	0,56	0,34	0,00	0,00	0,00
Tuban	0,08	0,21	0,52	1,00	0,67	0,66	0,61	0,03	0,00	0,00
Lamongan	0,15	0,25	0,56	0,67	1,00	1,00	0,96	0,34	0,21	0,03

Lampiran 4. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Magetan	Ngawi	Bojonegoro	Tuban	Lamongan	Gresik	Bangkalan	Sampang	Pamekasan	Sumenep
Gresik	0,16	0,26	0,56	0,66	1,00	1,00	0,96	0,34	0,21	0,03
Bangkalan	0,02	0,08	0,34	0,61	0,96	0,96	1,00	0,55	0,41	0,18
Sampang	0,00	0,00	0,00	0,03	0,34	0,34	0,55	1,00	0,98	0,86
Pamekasan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,21	0,41	0,98	1,00	0,94
Sumenep	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,18	0,86	0,94	1,00
Kota Kediri	0,44	0,48	0,65	0,28	0,78	0,79	0,63	0,07	0,01	0,00
Kota Blitar	0,14	0,11	0,15	0,00	0,27	0,29	0,17	0,00	0,00	0,00
Kota Malang	0,07	0,10	0,27	0,13	0,74	0,76	0,71	0,35	0,23	0,04
Kota Probolinggo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,30	0,45	0,89	0,86	0,68
Kota Pasuruan	0,01	0,03	0,20	0,24	0,82	0,83	0,86	0,61	0,47	0,21
Kota Mojokerto	0,18	0,26	0,52	0,46	0,96	0,96	0,90	0,34	0,20	0,03
Kota Madiun	0,99	0,98	0,87	0,15	0,26	0,27	0,08	0,00	0,00	0,00
Kota Surabaya	0,03	0,09	0,34	0,51	0,96	0,96	0,99	0,56	0,42	0,17
Kota Batu	0,13	0,17	0,37	0,21	0,81	0,83	0,76	0,32	0,20	0,02

Lampiran 4. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Kota Kediri	Kota Blitar	Kota Malang	Kota Probolinggo	Kota Pasuruan	Kota Mojokerto	Kota Madiun	Kota Surabaya	Kota Batu
Pacitan	0,13	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00
Ponorogo	0,82	0,53	0,45	0,00	0,27	0,55	0,91	0,30	0,52
Trenggalek	0,48	0,60	0,19	0,00	0,03	0,14	0,61	0,01	0,22
Tulungagung	0,55	0,71	0,29	0,00	0,08	0,21	0,57	0,03	0,31
Blitar	0,73	0,99	0,68	0,04	0,41	0,47	0,29	0,25	0,67
Kediri	1,00	0,70	0,87	0,16	0,75	0,92	0,53	0,74	0,92
Malang	0,86	0,74	1,00	0,50	0,93	0,89	0,16	0,80	0,99
Lumajang	0,03	0,21	0,35	0,64	0,34	0,08	0,00	0,10	0,25
Jember	0,00	0,05	0,15	0,53	0,15	0,00	0,00	0,01	0,08
Banyuwangi	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bondowoso	0,00	0,00	0,14	0,86	0,28	0,04	0,00	0,13	0,09
Situbondo	0,00	0,00	0,08	0,81	0,23	0,02	0,00	0,11	0,04
Probolinggo	0,33	0,29	0,73	0,95	0,83	0,54	0,00	0,63	0,66
Pasuruan	0,52	0,39	0,86	0,86	0,95	0,74	0,00	0,81	0,82
Sidoarjo	0,79	0,42	0,90	0,54	0,97	0,97	0,13	0,98	0,93
Mojokerto	0,89	0,52	0,92	0,41	0,93	1,00	0,27	0,94	0,96
Jombang	0,95	0,55	0,87	0,25	0,84	0,98	0,42	0,88	0,93
Nganjuk	0,77	0,37	0,37	0,00	0,24	0,54	0,95	0,31	0,47
Madiun	0,51	0,17	0,12	0,00	0,03	0,26	1,00	0,08	0,19
Magetan	0,44	0,14	0,07	0,00	0,01	0,18	0,99	0,03	0,13
Ngawi	0,48	0,11	0,10	0,00	0,03	0,26	0,98	0,09	0,17
Bojonegoro	0,65	0,15	0,27	0,00	0,20	0,52	0,87	0,34	0,37
Tuban	0,28	0,00	0,13	0,00	0,24	0,46	0,15	0,51	0,21

Lampiran 4. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Kota Kediri	Kota Blitar	Kota Malang	Kota Probolinggo	Kota Pasuruan	Kota Mojokerto	Kota Madiun	Kota Surabaya	Kota Batu
Lamongan	0,78	0,27	0,74	0,29	0,82	0,96	0,26	0,96	0,81
Gresik	0,79	0,29	0,76	0,30	0,83	0,96	0,27	0,96	0,83
Bangkalan	0,63	0,17	0,71	0,45	0,86	0,90	0,08	0,99	0,76
Sampang	0,07	0,00	0,35	0,89	0,61	0,34	0,00	0,56	0,32
Pamekasan	0,01	0,00	0,23	0,86	0,47	0,20	0,00	0,42	0,20
Sumenep	0,00	0,00	0,04	0,68	0,21	0,03	0,00	0,17	0,02
Kota Kediri	1,00	0,71	0,85	0,14	0,72	0,90	0,56	0,71	0,91
Kota Blitar	0,71	1,00	0,72	0,08	0,46	0,48	0,21	0,28	0,70
Kota Malang	0,85	0,72	1,00	0,51	0,94	0,90	0,15	0,81	0,99
Kota Probolinggo	0,14	0,08	0,51	1,00	0,69	0,37	0,00	0,52	0,45
Kota Pasuruan	0,72	0,46	0,94	0,69	1,00	0,91	0,05	0,93	0,93
Kota Mojokerto	0,90	0,48	0,90	0,37	0,91	1,00	0,29	0,94	0,94
Kota Madiun	0,56	0,21	0,15	0,00	0,05	0,29	1,00	0,10	0,23
Kota Surabaya	0,71	0,28	0,81	0,52	0,93	0,94	0,10	1,00	0,85
Kota Batu	0,91	0,70	0,99	0,45	0,93	0,94	0,23	0,85	1,00

Lampiran 5. Hasil Penentuan *Bandwidth* Optimum

GWR (Geographically weighted regression) bandwidth selection

Bandwidth search <golden section search>

Limits: 0,625, 1,575

Golden section search begins...

Initial values

pL	Bandwidth:	0,874	Criterion:	NaN
p1	Bandwidth:	1,142	Criterion:	2890,074
p2	Bandwidth:	1,307	Criterion:	1836,506
pU	Bandwidth:	1,575	Criterion:	69,917
iter 1 (p2)	Bandwidth:	1,307	Criterion:	1836,506 Diff: 0,165
iter2 (p2)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,181 Diff: 0,102
iter3 (p1)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,181 Diff: 0,063
iter 4 (p2)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,181 Diff: 0,039
iter 5 (p1)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,181 Diff: 0,024
iter 6 (p2)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,181 Diff: 0,015
iter 7 (p1)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,181 Diff: 0,009
iter 8 (p2)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,181 Diff: 0,006
iter 9 (p1)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,181 Diff: 0,004
iter 10 (p2)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,181 Diff: 0,002
iter 11 (p2)	Bandwidth:	1,411	Criterion:	43,181 Diff: 0,001
iter 12 (p1)	Bandwidth:	1,411	Criterion:	43,181 Diff: 0,001
iter 13 (p1)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,150 Diff: 0,001
iter 14 (p1)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,149 Diff: 0,000
iter 15 (p2)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,149 Diff: 0,000
iter 16 (p2)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,148 Diff: 0,000
iter 17 (p1)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,148 Diff: 0,000
iter 18 (p2)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,148 Diff: 0,000
iter 19 (p2)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,148 Diff: 0,000
iter 20 (p1)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,148 Diff: 0,000
iter 21 (p2)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,148 Diff: 0,000
iter 22 (p1)	Bandwidth:	1,410	Criterion:	43,148 Diff: 0,000
Best bandwidth size	1,410			
Minimum CV		43,148		

Lampiran 6. Hasil Pendugaan Parameter

GWR (Geographically weighted regression) result

Bandwidth and geographic ranges

Bandwidth size: 1,410179

Coordinate	Min	Max	Range
X-coord	111,060000	114,210000	3,150000
Y-coord	6,520000	8,160000	1,640000

Diagnostic information

Residual sum of squares:	412,869253
Effective number of parameters (model: trace(S)):	14,849494
Effective number of parameters (variance: trace(S'S)):	12,041326
Degree of freedom (model: n - trace(S)):	23,150506
Degree of freedom (residual: n - 2trace(S) + trace(S'S)):	20,342339
ML based sigma estimate:	3,296207
Unbiased sigma estimate:	4,505114
-2 log-likelihood:	198,490031
Classic AIC:	230,189018
AICc:	255,441930
BIC/MDL:	256,143929
CV:	43,147604
R square:	0,933526
Adjusted R square:	0,872841

Lampiran 6. (Lanjutan)

Geographically varying (Local) coefficients

Summary statistics for varying (Local) coefficients

Variable	Mean	STD
Intercept	-9,368587	42,40149
X ₁	-0,124604	0,091342
X ₂	-0,063152	0,066798
X ₃	0,293807	0,424102
X ₄	0,790527	0,215258
X ₅	0,065198	0,140130

Variable	Min	Max	Range
----------	-----	-----	-------

Intercept	-71,940098	155,453246	227,393345
X ₁	-0,298783	0,253975	0,552758
X ₂	-0,131006	0,276382	0,407388
X ₃	-1,507555	0,884828	2,392383
X ₄	0,109621	1,077531	0,967910
X ₅	-0,227473	0,432537	0,660009

Variable	Lwr Quartile	Median	Upr Quartile
----------	--------------	--------	--------------

Intercept	-34,788037	-28,751201	14,440321
X ₁	-0,185803	-0,145539	-0,066769
X ₂	-0,106301	-0,074663	-0,039168
X ₃	0,103352	0,466963	0,537755
X ₄	0,640114	0,779445	1,035179
X ₅	-0,013005	0,076133	0,150831

Variable	Interquartile R	Robust STD
----------	-----------------	------------

Intercept	9,228358	36,492482
X ₁	0,119034	0,088239
X ₂	0,067133	0,049765
X ₃	0,434403	0,322019
X ₄	0,395065	0,292858
X ₅	0,163837	0,121450

(Note: Robust STD is given by (interquartile range / 1.349))

Lampiran 7. Nilai Penduga Parameter dengan Pembobot *Fixed Bisquare Kernel* di Setiap Kabupaten/Kota

Kabupaten/Kota	est_Intercept	se_Intercept	t_Intercept	est_X ₁	se_X ₁	t_X ₁	est_X ₂	se_X ₂	t_X ₂
Pacitan	-21,44	23,63	-0,91	-0,03	0,09	-0,30	-0,02	0,06	-0,42
Ponorogo	-34,87	18,56	-1,88	-0,08	0,06	-1,33	-0,04	0,05	-0,82
Trenggalek	-20,67	21,48	-0,96	-0,05	0,08	-0,70	-0,01	0,05	-0,27
Tulungagung	-19,86	21,10	-0,94	-0,07	0,07	-0,99	-0,01	0,05	-0,24
Blitar	-37,49	18,78	-2,00	-0,14	0,05	-2,51	-0,07	0,05	-1,32
Kediri	-46,55	17,47	-2,66	-0,14	0,05	-2,62	-0,09	0,05	-1,98
Malang	-32,51	17,95	-1,81	-0,17	0,05	-3,34	-0,10	0,05	-1,91
Lumajang	55,46	28,47	1,95	-0,08	0,06	-1,22	-0,04	0,06	-0,63
Jember	80,20	32,67	2,45	-0,01	0,08	-0,06	0,01	0,07	0,08
Banyuwangi	155,45	134,05	1,16	0,25	0,13	2,90	0,28	0,18	1,54
Bondowoso	50,34	27,18	1,85	-0,14	0,07	-2,14	-0,03	0,07	-0,42
Situbondo	46,99	27,74	1,69	-0,16	0,07	-2,32	-0,03	0,07	-0,38
Probolinggo	13,74	24,23	0,57	-0,19	0,05	-3,61	-0,08	0,06	-1,29
Pasuruan	2,35	23,63	0,10	-0,20	0,05	-3,82	-0,09	0,06	-1,61
Sidoarjo	-18,02	21,94	-0,82	-0,18	0,05	-3,63	-0,12	0,05	-2,14
Mojokerto	-32,15	19,55	-1,64	-0,17	0,05	-3,29	-0,11	0,05	-2,20
Jombang	-42,78	18,57	-2,30	-0,15	0,05	-2,88	-0,10	0,05	-2,18
Nganjuk	-37,08	18,51	-2,00	-0,07	0,06	-1,16	-0,04	0,05	-0,85
Madiun	-29,94	20,44	-1,46	-0,05	0,08	-0,59	-0,04	0,05	-0,72
Magetan	-27,56	21,36	-1,29	-0,04	0,08	-0,52	-0,04	0,06	-0,71
Ngawi	-31,59	20,32	-1,55	-0,04	0,08	-0,57	-0,04	0,06	-0,76

Lampiran 7. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	est_Intercept	se_Intercept	t_Intercept	est_X ₁	se_X ₁	t_X ₁	est_X ₂	se_X ₂	t_X ₂
Bojonegoro	-44,03	19,27	-2,28	-0,06	0,06	-0,99	-0,05	0,05	-0,94
Tuban	-71,94	38,83	-1,85	-0,08	0,06	-1,21	-0,12	0,06	-1,90
Lamongan	-30,60	23,75	-1,29	-0,16	0,05	-3,13	-0,12	0,05	-2,38
Gresik	-30,93	23,30	-1,33	-0,16	0,05	-3,14	-0,12	0,05	-2,37
Bangkalan	-12,23	24,60	-0,50	-0,19	0,05	-3,69	-0,13	0,06	-2,25
Sampang	16,54	25,61	0,65	-0,25	0,06	-4,43	-0,08	0,06	-1,29
Pamekasan	19,78	26,08	0,76	-0,26	0,06	-4,40	-0,07	0,07	-1,10
Sumenep	21,58	27,41	0,79	-0,30	0,07	-4,16	-0,07	0,08	-0,86
Kota Kediri	-46,82	17,47	-2,68	-0,13	0,05	-2,54	-0,09	0,05	-1,92
Kota Blitar	-40,65	18,49	-2,20	-0,14	0,05	-2,65	-0,08	0,05	-1,50
Kota Malang	-31,41	18,09	-1,74	-0,17	0,05	-3,36	-0,10	0,05	-1,91
Kota Probolinggo	23,87	25,08	0,95	-0,20	0,05	-3,67	-0,07	0,06	-1,14
Kota Pasuruan	-10,55	22,30	-0,47	-0,19	0,05	-3,75	-0,11	0,06	-1,93
Kota Mojokerto	-33,75	19,83	-1,70	-0,16	0,05	-3,21	-0,11	0,05	-2,24
Kota Madiun	-30,48	20,07	-1,52	-0,05	0,07	-0,64	-0,04	0,05	-0,70
Kota Surabaya	-13,11	23,82	-0,55	-0,19	0,05	-3,70	-0,13	0,06	-2,21
Kota Batu	-34,76	17,96	-1,94	-0,17	0,05	-3,29	-0,10	0,05	-2,03

Lampiran 7. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	est_X ₃	se_X ₃	t_X ₃	est_X ₄	se_X ₄	t_X ₄	est_X ₅	se_X ₅	t_X ₅
Pacitan	0,38	0,20	2,89	0,46	0,35	1,32	0,27	0,58	0,46
Ponorogo	0,53	0,17	3,14	0,73	0,21	3,57	0,07	0,30	0,22
Trenggalek	0,39	0,19	2,06	0,51	0,26	1,97	0,15	0,44	0,35
Tulungagung	0,39	0,19	2,08	0,55	0,24	2,25	0,09	0,40	0,22
Blitar	0,57	0,17	3,24	1,01	0,16	6,36	-0,18	0,29	-0,61
Kediri	0,65	0,16	4,02	1,05	0,16	6,55	-0,08	0,26	-0,32
Malang	0,52	0,17	3,11	1,04	0,13	7,95	0,00	0,24	-0,01
Lumajang	-0,34	0,27	-1,22	0,75	0,12	6,28	-0,15	0,30	-0,48
Jember	-0,59	0,32	-1,86	0,62	0,14	4,45	-0,19	0,35	-0,55
Banyuwangi	-1,51	1,50	-1,00	0,11	0,57	0,19	0,17	1,56	0,11
Bondowoso	-0,24	0,26	-0,92	0,59	0,13	4,52	0,15	0,28	0,54
Situbondo	-0,20	0,27	-0,74	0,57	0,13	4,27	0,20	0,28	0,71
Probolinggo	0,10	0,23	0,43	0,80	0,11	7,41	0,15	0,24	0,62
Pasuruan	0,21	0,22	0,93	0,86	0,11	7,93	0,14	0,24	0,58
Sidoarjo	0,40	0,21	1,92	0,97	0,13	7,71	0,06	0,24	0,24
Mojokerto	0,52	0,18	2,85	1,03	0,14	7,20	0,00	0,25	-0,01
Jombang	0,62	0,17	3,57	1,06	0,16	6,62	-0,05	0,26	-0,20
Nganjuk	0,55	0,17	3,26	0,72	0,21	3,37	0,10	0,30	0,32
Madiun	0,48	0,18	2,63	0,64	0,25	2,60	0,09	0,39	0,22
Magetan	0,46	0,19	2,45	0,63	0,26	2,42	0,06	0,44	0,14
Ngawi	0,49	0,18	2,73	0,66	0,25	2,63	0,08	0,40	0,20

Lampiran 7. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	est_X ₃	se_X ₃	t_X ₃	est_X ₄	se_X ₄	t_X ₄	est_X ₅	se_X ₅	t_X ₅
Bojonegoro	0,61	0,18	3,47	0,73	0,23	3,13	0,14	0,32	0,43
Tuban	0,88	0,37	2,40	0,92	0,26	3,59	0,19	0,34	0,55
Lamongan	0,51	0,22	2,28	1,04	0,16	6,61	-0,01	0,26	-0,05
Gresik	0,51	0,22	2,34	1,04	0,16	6,65	-0,01	0,26	-0,05
Bangkalan	0,35	0,23	1,50	0,95	0,13	7,27	0,07	0,25	0,29
Sampang	0,11	0,24	0,44	0,70	0,11	6,11	0,33	0,25	1,33
Pamekasan	0,08	0,25	0,33	0,66	0,12	5,57	0,37	0,25	1,44
Sumenep	0,09	0,26	0,34	0,61	0,13	4,59	0,43	0,27	1,61
Kota Kediri	0,65	0,16	4,03	1,04	0,16	6,48	-0,09	0,26	-0,33
Kota Blitar	0,60	0,17	3,45	1,08	0,16	6,94	-0,23	0,28	-0,80
Kota Malang	0,51	0,17	3,02	1,04	0,13	7,98	0,01	0,24	0,02
Kota Probolinggo	0,01	0,24	0,05	0,73	0,11	6,47	0,20	0,25	0,84
Kota Pasuruan	0,33	0,21	1,56	0,93	0,12	8,07	0,09	0,23	0,38
Kota Mojokerto	0,54	0,19	2,89	1,04	0,15	7,00	-0,01	0,25	-0,05
Kota Madiun	0,48	0,18	2,69	0,64	0,24	2,67	0,10	0,37	0,27
Kota Surabaya	0,35	0,22	1,58	0,95	0,13	7,51	0,07	0,24	0,28
Kota Batu	0,54	0,17	3,24	1,05	0,14	7,60	-0,01	0,24	-0,05

Lampiran 8. Lampiran 8. *Matlab Code* untuk Metode *Forward Selection*

```
n=length(lat);
y=beta0+galat;
L=zeros(n,n);
for i=1:n
    a=sum(bbt(i,:));
    for j=1:n
        L(i,j)=bbt(i,j)/a;
    end
end
I=eye(n);
rss0=y*(I-L)*(I-L)'*y;
% nilai y model GWR xk
y1=zeros(n,5);
y1(1:n,1)=(beta0+beta1.*bblr+galat)';
y1(1:n,2)=(beta0+beta2.*asi+galat)';
y1(1:n,3)=(beta0+beta3.*airb+galat)';
y1(1:n,4)=(beta0+beta4.*nikah+galat)';
y1(1:n,5)=(beta0+beta5.*penmis+galat)';
% X besar
X=[bblr' asi' airb' nikah' penmis'];
% ngambil diagonal
for i=1:n
    diagonal(i)=bbt(i,i);
end
% hitung L1 sampai L5
L1=zeros(n,n);
for i=1:n
    L1(i,:)=X(1,:)*inv(X'*diagonal(i)*X)*X'*diagonal(i);
    L2(i,:)=X(2,:)*inv(X'*diagonal(i)*X)*X'*diagonal(i);
    L3(i,:)=X(3,:)*inv(X'*diagonal(i)*X)*X'*diagonal(i);
    L4(i,:)=X(4,:)*inv(X'*diagonal(i)*X)*X'*diagonal(i);
    L5(i,:)=X(5,:)*inv(X'*diagonal(i)*X)*X'*diagonal(i);
end
rss(1)=y1(:,1)*(I-L1)*(I-L1)'*y1(:,1);
rss(2)=y1(:,2)*(I-L2)*(I-L2)'*y1(:,2);
rss(3)=y1(:,3)*(I-L3)*(I-L3)'*y1(:,3);
rss(4)=y1(:,4)*(I-L4)*(I-L4)'*y1(:,4);
rss(5)=y1(:,5)*(I-L5)*(I-L5)'*y1(:,5);
dell1(1)=trace((I-L1)*(I-L1));
dell1(2)=trace((I-L2)*(I-L2));
dell1(3)=trace((I-L3)*(I-L3));
dell1(4)=trace((I-L4)*(I-L4));
dell1(5)=trace((I-L5)*(I-L5));
```

Lampiran 8. (Lanjutan)

```
del2(1)=trace(((I-L1)'*(I-L1))^2);
del2(2)=trace(((I-L2)'*(I-L2))^2);
del2(3)=trace(((I-L3)'*(I-L3))^2);
del2(4)=trace(((I-L4)'*(I-L4))^2);
del2(5)=trace(((I-L5)'*(I-L5))^2);
del0=trace((I-L)'*(I-L));
del02=trace(((I-L)'*(I-L))^2);
for i=1:5
    R(i)=rss(i)*del0/(del1(i)*rss0);
end
db1=del1.^2./del2;
db2=del0.^2./del02;
beta=-9.368587;
n=length(lat);
y=beta0+galat;
L=zeros(n,n);
for i=1:n
    a=sum(bbt(i,:));
    for j=1:n
        L(i,j)=bbt(i,j)/a;
    end
end
I=eye(n);
rss0=y*(I-L)*(I-L)'*y;
% nilai y model GWR X1k
y11=zeros(n,3);
% y11(1:n,1)=(beta0+beta1.*bblr+galat)';
y11(1:n,1)=(beta0+beta1.*bblr+beta2.*asi+galat)';
% y11(1:n,2)=(beta0+beta2.*asi+galat)';
% y11(1:n,3)=(beta0+beta3.*airb+galat)';
y11(1:n,2)=(beta0+beta1.*bblr+beta4.*nikah+galat)';
y11(1:n,3)=(beta0+beta1.*bblr+beta5.*penmis+galat)';
% X1 besar
X1=[asi' nikah' penmis'];
L11=zeros(n,n);
for i=1:n
    L11(i,:)=X1(1,:)*inv(X1'*diagonal(i)*X1)*X1'*diagonal(i);
    L21(i,:)=X1(2,:)*inv(X1'*diagonal(i)*X1)*X1'*diagonal(i);
    L31(i,:)=X1(3,:)*inv(X1'*diagonal(i)*X1)*X1'*diagonal(i);
end
```

Lampiran 8. (Lanjutan)

```
rss1(1)=y11(:,1)*(I-L11)*(I-L11)*y11(:,1);
rss1(2)=y11(:,2)*(I-L21)*(I-L21)*y11(:,2);
rss1(3)=y11(:,3)*(I-L31)*(I-L31)*y11(:,3);
del11(1)=trace((I-L11)'*(I-L11));
del11(2)=trace((I-L21)'*(I-L21));
del11(3)=trace((I-L31)'*(I-L31));
del21(1)=trace(((I-L11)*(I-L11))^2);
del21(2)=trace(((I-L21)*(I-L21))^2);
del21(3)=trace(((I-L31)*(I-L31))^2);
% del21(5)=trace(((I-L5)*(I-L5))^2);
for i=1:3
    R1(i)=rss1(i)*del1(1)/(del11(i)*rss(1));
end
db11=del11.^2./del21;
db21=del1(1)^2/del2(1);
```

Lampiran 9. Matriks Pembobot Fixed Bisquare Kernel

Kabupaten/Kota	Pacitan	Ponorogo	Trenggalek	Tulungagung	Blitar	Kediri	Malang	Lumajang	Jember	Banyuwangi
Pacitan	1,00	0,39	0,84	0,74	0,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Ponorogo	0,39	1,00	0,69	0,70	0,52	0,75	0,36	0,00	0,00	0,00
Trenggalek	0,84	0,69	1,00	0,99	0,63	0,34	0,10	0,00	0,00	0,00
Tulungagung	0,74	0,70	0,99	1,00	0,74	0,42	0,19	0,00	0,00	0,00
Blitar	0,20	0,52	0,63	0,74	1,00	0,65	0,63	0,04	0,00	0,00
Kediri	0,03	0,75	0,34	0,42	0,65	1,00	0,84	0,00	0,00	0,00
Malang	0,00	0,36	0,10	0,19	0,63	0,84	1,00	0,24	0,06	0,00
Lumajang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,24	1,00	0,95	0,08
Jember	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,95	1,00	0,26
Banyuwangi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,26	1,00
Bondowoso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,54	0,55	0,23
Situbondo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,39	0,40	0,21
Probolinggo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,25	0,66	0,66	0,47	0,00
Pasuruan	0,00	0,02	0,00	0,00	0,22	0,47	0,82	0,45	0,25	0,00
Sidoarjo	0,00	0,26	0,00	0,02	0,28	0,78	0,87	0,08	0,00	0,00
Mojokerto	0,00	0,44	0,06	0,11	0,41	0,90	0,90	0,04	0,00	0,00
Jombang	0,00	0,61	0,15	0,21	0,46	0,96	0,84	0,00	0,00	0,00
Nganjuk	0,26	0,97	0,52	0,52	0,34	0,70	0,28	0,00	0,00	0,00
Madiun	0,37	0,85	0,48	0,43	0,13	0,39	0,04	0,00	0,00	0,00
Magetan	0,44	0,81	0,52	0,45	0,11	0,31	0,01	0,00	0,00	0,00
Ngawi	0,25	0,79	0,37	0,32	0,07	0,36	0,02	0,00	0,00	0,00
Bojonegoro	0,05	0,78	0,21	0,20	0,10	0,57	0,16	0,00	0,00	0,00
Tuban	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,19	0,04	0,00	0,00	0,00

Lampiran 9. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Pacitan	Ponorogo	Trenggalek	Tulungagung	Blitar	Kediri	Malang	Lumajang	Jember	Banyuwangi
Lamongan	0,00	0,35	0,00	0,01	0,15	0,76	0,67	0,00	0,00	0,00
Gresik	0,00	0,37	0,00	0,02	0,17	0,78	0,70	0,00	0,00	0,00
Bangkalan	0,00	0,14	0,00	0,00	0,06	0,59	0,63	0,00	0,00	0,00
Sampang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,23	0,18	0,10	0,00
Pamekasan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,15	0,09	0,00
Sumenep	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,00
Kota Kediri	0,04	0,78	0,38	0,46	0,67	1,00	0,83	0,00	0,00	0,00
Kota Blitar	0,11	0,44	0,52	0,65	0,99	0,63	0,68	0,11	0,00	0,00
Kota Malang	0,00	0,35	0,09	0,18	0,62	0,84	1,00	0,25	0,06	0,00
Kota Probolinggo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,41	0,57	0,44	0,00
Kota Pasuruan	0,00	0,16	0,00	0,01	0,31	0,69	0,91	0,23	0,06	0,00
Kota Mojokerto	0,00	0,46	0,05	0,11	0,37	0,90	0,87	0,01	0,00	0,00
Kota Madiun	0,39	0,88	0,53	0,48	0,18	0,44	0,07	0,00	0,00	0,00
Kota Surabaya	0,00	0,19	0,00	0,00	0,15	0,69	0,76	0,02	0,00	0,00
Kota Batu	0,00	0,43	0,12	0,21	0,60	0,90	0,99	0,14	0,01	0,00

Lampiran 9. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Bondowoso	Situbondo	Probolinggo	Pasuruan	Sidoarjo	Mojokerto	Jombang	Nganjuk	Madiun
Pacitan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,37
Ponorogo	0,00	0,00	0,00	0,02	0,26	0,44	0,61	0,97	0,85
Trenggalek	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,15	0,52	0,48
Tulungagung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,11	0,21	0,52	0,43
Blitar	0,00	0,00	0,12	0,22	0,28	0,41	0,46	0,34	0,13
Kediri	0,00	0,00	0,25	0,47	0,78	0,90	0,96	0,70	0,39
Malang	0,05	0,01	0,66	0,82	0,87	0,90	0,84	0,28	0,04
Lumajang	0,54	0,39	0,66	0,45	0,08	0,04	0,00	0,00	0,00
Jember	0,55	0,40	0,47	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Banyuwangi	0,23	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bondowoso	1,00	0,98	0,64	0,42	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Situbondo	0,98	1,00	0,54	0,34	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Probolinggo	0,64	0,54	1,00	0,95	0,62	0,50	0,33	0,00	0,00
Pasuruan	0,42	0,34	0,95	1,00	0,83	0,73	0,57	0,01	0,00
Sidoarjo	0,06	0,03	0,62	0,83	1,00	0,97	0,90	0,25	0,03
Mojokerto	0,00	0,00	0,50	0,73	0,97	1,00	0,97	0,42	0,12
Jombang	0,00	0,00	0,33	0,57	0,90	0,97	1,00	0,60	0,28
Nganjuk	0,00	0,00	0,00	0,01	0,25	0,42	0,60	1,00	0,91
Madiun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,12	0,28	0,91	1,00
Magetan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,20	0,86	0,99
Ngawi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,12	0,28	0,89	0,99
Bojonegoro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,38	0,55	0,91	0,84
Tuban	0,00	0,00	0,00	0,01	0,30	0,31	0,35	0,18	0,05

Lampiran 9. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Bondowoso	Situbondo	Probolinggo	Pasuruan	Sidoarjo	Mojokerto	Jombang	Nganjuk	Madiun
Lamongan	0,00	0,00	0,31	0,56	0,91	0,92	0,91	0,40	0,13
Gresik	0,00	0,00	0,32	0,57	0,92	0,93	0,92	0,41	0,13
Bangkalan	0,02	0,01	0,45	0,67	0,92	0,86	0,78	0,17	0,00
Sampang	0,67	0,70	0,71	0,67	0,43	0,25	0,11	0,00	0,00
Pamekasan	0,73	0,78	0,61	0,54	0,27	0,12	0,02	0,00	0,00
Sumenep	0,67	0,78	0,34	0,24	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Kota Kediri	0,00	0,00	0,22	0,43	0,74	0,87	0,94	0,73	0,42
Kota Blitar	0,00	0,00	0,19	0,29	0,32	0,43	0,46	0,27	0,07
Kota Malang	0,05	0,01	0,67	0,83	0,88	0,91	0,84	0,27	0,03
Kota Probolinggo	0,83	0,77	0,93	0,83	0,46	0,30	0,14	0,00	0,00
Kota Pasuruan	0,18	0,12	0,79	0,94	0,97	0,91	0,80	0,13	0,00
Kota Mojokerto	0,00	0,00	0,45	0,69	0,96	1,00	0,98	0,45	0,15
Kota Madiun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,16	0,32	0,94	1,00
Kota Surabaya	0,05	0,03	0,55	0,77	0,98	0,93	0,85	0,21	0,01
Kota Batu	0,02	0,00	0,59	0,78	0,92	0,95	0,92	0,37	0,09

Lampiran 9. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Magetan	Ngawi	Bojonegoro	Tuban	Lamongan	Gresik	Bangkalan	Sampang	Pamekasan	Sumenep
Pacitan	0,44	0,25	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ponorogo	0,81	0,79	0,78	0,07	0,35	0,37	0,14	0,00	0,00	0,00
Trenggalek	0,52	0,37	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tulungagung	0,45	0,32	0,20	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Blitar	0,11	0,07	0,10	0,00	0,15	0,17	0,06	0,00	0,00	0,00
Kediri	0,31	0,36	0,57	0,19	0,76	0,78	0,59	0,02	0,00	0,00
Malang	0,01	0,02	0,16	0,04	0,67	0,70	0,63	0,23	0,11	0,00
Lumajang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,15	0,03
Jember	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,09	0,02
Banyuwangi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bondowoso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,67	0,73	0,67
Situbondo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,70	0,78	0,78
Probolinggo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,32	0,45	0,71	0,61	0,34
Pasuruan	0,00	0,00	0,00	0,01	0,56	0,57	0,67	0,67	0,54	0,24
Sidoarjo	0,00	0,03	0,24	0,30	0,91	0,92	0,92	0,43	0,27	0,05
Mojokerto	0,07	0,12	0,38	0,31	0,92	0,93	0,86	0,25	0,12	0,00
Jombang	0,20	0,28	0,55	0,35	0,91	0,92	0,78	0,11	0,02	0,00
Nganjuk	0,86	0,89	0,91	0,18	0,40	0,41	0,17	0,00	0,00	0,00
Madiun	0,99	0,99	0,84	0,05	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Magetan	1,00	0,97	0,76	0,01	0,06	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Ngawi	0,97	1,00	0,88	0,11	0,15	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00
Bojonegoro	0,76	0,88	1,00	0,43	0,47	0,47	0,23	0,00	0,00	0,00

Lampiran 9. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Magetan	Ngawi	Bojonegoro	Tuban	Lamongan	Gresik	Bangkalan	Sampang	Pamekasan	Sumenep
Tuban	0,01	0,11	0,43	1,00	0,61	0,58	0,53	0,00	0,00	0,00
Lamongan	0,06	0,15	0,47	0,61	1,00	1,00	0,95	0,23	0,11	0,00
Gresik	0,07	0,15	0,47	0,58	1,00	1,00	0,94	0,24	0,11	0,00
Bangkalan	0,00	0,01	0,23	0,53	0,95	0,94	1,00	0,46	0,31	0,08
Sampang	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,24	0,46	1,00	0,98	0,83
Pamekasan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,11	0,31	0,98	1,00	0,92
Sumenep	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,83	0,92	1,00
Kota Kediri	0,34	0,39	0,58	0,17	0,73	0,75	0,55	0,01	0,00	0,00
Kota Blitar	0,05	0,03	0,06	0,00	0,16	0,18	0,08	0,00	0,00	0,00
Kota Malang	0,01	0,02	0,16	0,05	0,68	0,70	0,64	0,25	0,12	0,00
Kota Probolinggo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,19	0,36	0,87	0,82	0,61
Kota Pasuruan	0,02	0,00	0,10	0,13	0,78	0,80	0,83	0,53	0,37	0,11
Kota Mojokerto	0,09	0,15	0,43	0,37	0,95	0,96	0,88	0,23	0,10	0,00
Kota Madiun	0,98	0,98	0,84	0,06	0,16	0,16	0,01	0,00	0,00	0,00
Kota Surabaya	0,00	0,02	0,23	0,42	0,94	0,95	0,98	0,47	0,31	0,08
Kota Batu	0,04	0,07	0,26	0,11	0,77	0,79	0,71	0,22	0,10	0,00

Lampiran 9. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Kota Kediri	Kota Blitar	Kota Malang	Kota Probolinggo	Kota Pasuruan	Kota Mojokerto	Kota Madiun	Kota Surabaya	Kota Batu
Pacitan	0,04	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00
Ponorogo	0,78	0,44	0,35	0,00	0,16	0,46	0,88	0,19	0,43
Trenggalek	0,38	0,52	0,09	0,00	0,00	0,05	0,53	0,00	0,12
Tulungagung	0,46	0,65	0,18	0,00	0,01	0,11	0,48	0,00	0,21
Blitar	0,67	0,99	0,62	0,00	0,31	0,37	0,18	0,15	0,60
Kediri	1,00	0,63	0,84	0,07	0,69	0,90	0,44	0,69	0,90
Malang	0,83	0,68	1,00	0,41	0,91	0,87	0,07	0,76	0,99
Lumajang	0,00	0,11	0,25	0,57	0,23	0,01	0,00	0,02	0,14
Jember	0,00	0,00	0,06	0,44	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01
Banyuwangi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bondowoso	0,00	0,00	0,05	0,83	0,18	0,00	0,00	0,05	0,02
Situbondo	0,00	0,00	0,01	0,77	0,12	0,00	0,00	0,03	0,00
Probolinggo	0,22	0,19	0,67	0,93	0,79	0,45	0,00	0,55	0,59
Pasuruan	0,43	0,29	0,83	0,83	0,94	0,69	0,00	0,77	0,78
Sidoarjo	0,74	0,32	0,88	0,46	0,97	0,96	0,05	0,98	0,92
Mojokerto	0,87	0,43	0,91	0,30	0,91	1,00	0,16	0,93	0,95
Jombang	0,94	0,46	0,84	0,14	0,80	0,98	0,32	0,85	0,92
Nganjuk	0,73	0,27	0,27	0,00	0,13	0,45	0,94	0,21	0,37
Madiun	0,42	0,07	0,03	0,00	0,00	0,15	1,00	0,01	0,09
Magetan	0,34	0,05	0,01	0,00	0,00	0,09	0,98	0,00	0,04
Ngawi	0,39	0,03	0,02	0,00	0,00	0,15	0,98	0,02	0,07
Bojonegoro	0,58	0,06	0,16	0,00	0,10	0,43	0,84	0,23	0,26

Lampiran 9. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	Kota Kediri	Kota Blitar	Kota Malang	Kota Probolinggo	Kota Pasuruan	Kota Mojokerto	Kota Madiun	Kota Surabaya	Kota Batu
Tuban	0,17	0,00	0,05	0,00	0,13	0,37	0,06	0,42	0,11
Lamongan	0,73	0,16	0,68	0,18	0,78	0,95	0,16	0,94	0,77
Gresik	0,75	0,18	0,70	0,19	0,80	0,96	0,16	0,95	0,79
Bangkalan	0,55	0,08	0,64	0,36	0,83	0,88	0,01	0,98	0,71
Sampang	0,01	0,00	0,25	0,87	0,53	0,23	0,00	0,47	0,22
Pamekasan	0,00	0,00	0,12	0,82	0,37	0,10	0,00	0,31	0,10
Sumenep	0,00	0,00	0,00	0,61	0,11	0,00	0,00	0,08	0,00
Kota Kediri	1,00	0,65	0,82	0,05	0,66	0,87	0,47	0,65	0,88
Kota Blitar	0,65	1,00	0,67	0,02	0,36	0,39	0,11	0,18	0,63
Kota Malang	0,82	0,67	1,00	0,42	0,92	0,87	0,06	0,77	0,99
Kota Probolinggo	0,05	0,02	0,42	1,00	0,62	0,26	0,00	0,43	0,35
Kota Pasuruan	0,66	0,36	0,92	0,62	1,00	0,89	0,00	0,92	0,92
Kota Mojokerto	0,87	0,39	0,87	0,26	0,89	1,00	0,19	0,93	0,93
Kota Madiun	0,47	0,11	0,06	0,00	0,00	0,19	1,00	0,03	0,12
Kota Surabaya	0,65	0,18	0,77	0,43	0,92	0,93	0,03	1,00	0,82
Kota Batu	0,88	0,63	0,99	0,35	0,92	0,93	0,12	0,82	1,00

Lampiran 10. Hasil Penentuan Bandwidth Optimum

GWR (Geographically weighted regression) bandwidth selection

Bandwidth search <golden section search>

Limits: 0,625, 1,575

Golden section search begins...

Initial values

pL	Bandwidth:	0,874	Criterion:	Nan
p1	Bandwidth:	1,142	Criterion:	79,880
p2	Bandwidth:	1,307	Criterion:	77,655
pU	Bandwidth:	1,575	Criterion:	87,441
iter 1 (p2)	Bandwidth:	1,307	Criterion:	77,655 Diff: 0,165
iter 2 (p1)	Bandwidth:	1,307	Criterion:	77,655 Diff: 0,102
iter 3 (p1)	Bandwidth:	1,244	Criterion:	77,457 Diff: 0,063
iter 4 (p2)	Bandwidth:	1,244	Criterion:	77,457 Diff: 0,039
iter 5 (p2)	Bandwidth:	1,268	Criterion:	77,385 Diff: 0,024
iter 6 (p1)	Bandwidth:	1,268	Criterion:	77,385 Diff: 0,015
iter 7 (p2)	Bandwidth:	1,268	Criterion:	77,385 Diff: 0,009
iter 8 (p1)	Bandwidth:	1,268	Criterion:	77,385 Diff: 0,006
iter 9 (p2)	Bandwidth:	1,268	Criterion:	77,385 Diff: 0,004
iter 10 (p1)	Bandwidth:	1,268	Criterion:	77,385 Diff: 0,002
iter 11 (p2)	Bandwidth:	1,268	Criterion:	77,385 Diff: 0,001
iter 12 (p1)	Bandwidth:	1,268	Criterion:	77,385 Diff: 0,001
Best bandwidth size	1,268			
Minimum CV	77,385			

Lampiran 11. Hasil Pendugaan Parameter

GWR (Geographically weighted regression) result

Bandwidth and geographic ranges

Bandwidth size: 1,268175

Coordinate	Min	Max	Range
X-coord	111,060000	114,210000	3,150000
Y-coord	6,520000	8,160000	1,640000

Diagnostic information

Residual sum of squares:	1976,246664
Effective number of parameters (model: trace(S)):	6,967497
Effective number of parameters (variance: trace(S'S)):	4,960505
Degree of freedom (model: n - trace(S)):	31,032503
Degree of freedom (residual: n - 2trace(S) + trace(S'S)):	29,025511
ML based sigma estimate:	7,211553
Unbiased sigma estimate:	8,251457
-2 log-likelihood:	257,991333
Classic AIC:	273,926326
AICc:	278,848292
BIC/MDL:	286,973789
CV:	77,384938
R square:	0,681813
Adjusted R square:	0,579922

Lampiran 11. (Lanjutan)

Geographically varying (Local) coefficients

Summary statistics for varying (Local) coefficients

Variable	Mean	STD
Intercept	43,138879	10,624506
X ₁	-0,185084	0,156510

Variable	Min	Max	Range
Intercept	20,643640	69,831090	49,187450
X ₁	-0,397917	0,602548	1,000465

Variable	Lwr Quartile	Median	Upr Quartile
Intercept	33,964221	43,841777	50,466898
X ₁	-0,279237	-0,237554	-0,105538

Variable	Interquartile R	Robust STD
Intercept	16,502677	12,233267
X ₁	0,173700	0,128762

(Note: Robust STD is given by (interquartile range / 1.349))

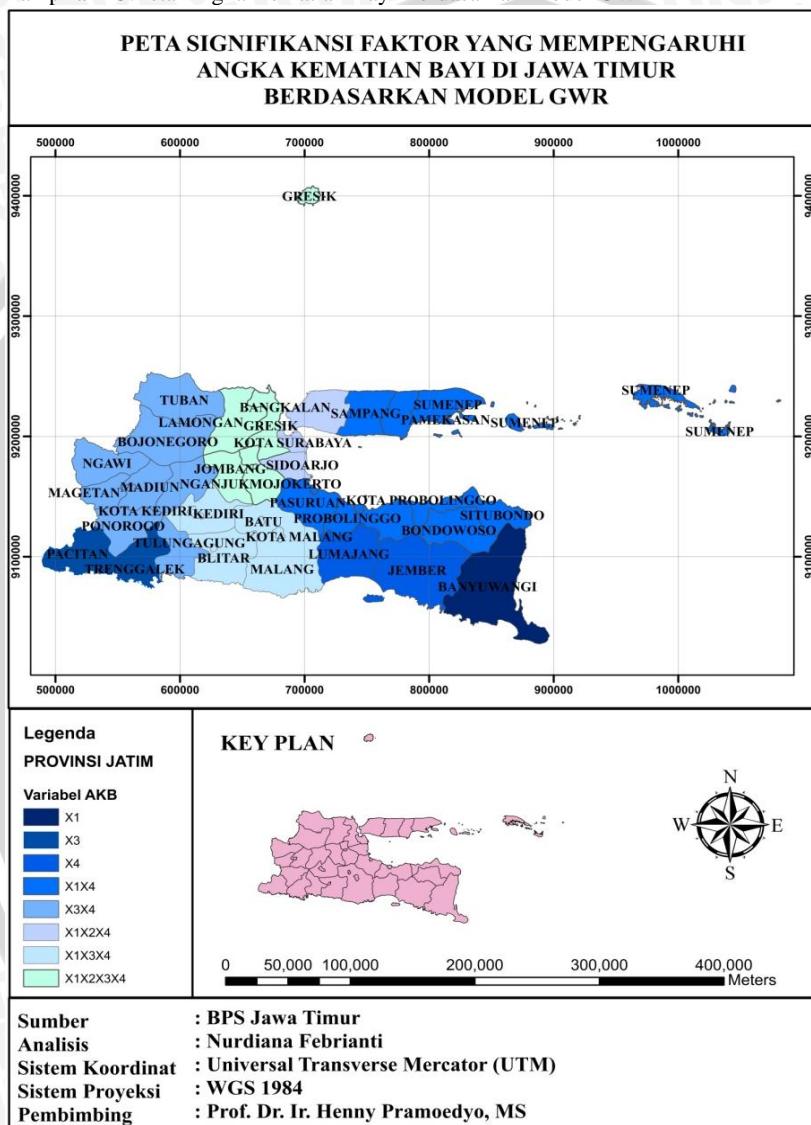
Lampiran 12. Nilai Penduga Parameter dengan Pembobot *Fixed Bisquare Kernel* di Setiap Kabupaten/Kota

Kabupaten/Kota	est_Intercept	se_Intercept	t_Intercept	est_X ₁	se_X ₁	t_X ₁
Pacitan	29,64	8,42	3,52	-0,09	0,16	-0,55
Ponorogo	33,43	5,60	5,97	-0,11	0,11	-0,97
Trenggalek	31,06	6,67	4,65	-0,10	0,13	-0,78
Tulungagung	31,02	6,31	4,92	-0,10	0,12	-0,81
Blitar	36,55	4,96	7,37	-0,18	0,10	-1,78
Kediri	39,44	4,56	8,65	-0,19	0,09	-2,09
Malang	44,45	4,58	9,70	-0,26	0,10	-2,67
Lumajang	51,67	5,96	8,67	-0,11	0,13	-0,85
Jember	50,15	7,43	6,75	-0,01	0,16	-0,08
Banyuwangi	20,64	16,80	1,23	0,60	0,34	2,77
Bondowoso	61,10	6,07	10,07	-0,24	0,13	-1,82
Situbondo	63,82	6,47	9,87	-0,28	0,14	-2,04
Probolinggo	53,50	4,78	11,19	-0,28	0,10	-2,85
Pasuruan	51,43	4,72	10,91	-0,30	0,10	-3,07
Sidoarjo	46,59	4,59	10,14	-0,28	0,10	-2,85
Mojokerto	43,91	4,52	9,71	-0,25	0,09	-2,61
Jombang	41,42	4,49	9,22	-0,22	0,09	-2,32
Nganjuk	33,94	5,71	5,95	-0,11	0,11	-0,95
Madiun	33,37	6,92	4,82	-0,10	0,14	-0,72
Magetan	33,33	7,18	4,64	-0,10	0,14	-0,71
Ngawi	33,97	6,94	4,90	-0,10	0,14	-0,75
Bojonegoro	35,41	5,76	6,15	-0,12	0,11	-1,02

Lampiran 12. (Lanjutan)

Kabupaten/Kota	est_Intercept	se_Intercept	t_Intercept	est_X ₁	se_X ₁	t_X ₁
Tuban	43,70	7,15	6,11	-0,24	0,14	-1,68
Lamongan	44,01	4,54	9,70	-0,25	0,10	-2,54
Gresik	43,94	4,53	9,70	-0,24	0,10	-2,54
Bangkalan	47,83	4,68	10,22	-0,29	0,10	-2,92
Sampang	60,95	5,36	11,37	-0,35	0,11	-3,17
Pamekasan	63,35	5,77	10,98	-0,35	0,12	-2,87
Sumenep	69,83	7,49	9,32	-0,40	0,16	-2,52
Kota Kediri	38,94	4,59	8,49	-0,19	0,09	-2,01
Kota Blitar	38,27	4,89	7,83	-0,21	0,10	-2,01
Kota Malang	44,67	4,59	9,74	-0,26	0,10	-2,69
Kota Probolinggo	57,38	5,03	11,40	-0,29	0,10	-2,75
Kota Pasuruan	48,37	4,64	10,43	-0,29	0,10	-2,98
Kota Mojokerto	43,52	4,51	9,65	-0,24	0,09	-2,56
Kota Madiun	33,15	6,76	4,90	-0,10	0,13	-0,72
Kota Surabaya	47,39	4,64	10,22	-0,28	0,10	-2,90
Kota Batu	43,78	4,55	9,62	-0,25	0,10	-2,62

Lampiran 13.Peta Angka Kematian Bayi Berdasarkan Model GWR



Lampiran 14. Peta Angka Kematian Bayi Berdasarkan Model GWR dengan Metode *Forward Selection*

