

**STATISTIK UJI PARSIAL PADA MODEL
MIXED GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION
(Studi Kasus Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2012)**

SKRIPSI

**OLEH
MAHMUDA
NIM. 10610103**



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2015**

**STATISTIK UJI PARSIAL PADA MODEL
MIXED GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION
(Studi Kasus Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2012)**

SKRIPSI

**Oleh
Mahmuda
NIM. 10610103**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 09 Desember 2014

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

Ari Kusumastuti, S.Si, M.Pd
NIP. 19770521 200501 2 004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

STATISTIK UJI PARSIAL PADA MODEL
MIXED GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION
(Studi Kasus Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2012)

SKRIPSI

Oleh
Mahmuda
NIM. 10610103

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal 07 Januari 2015

Penguji Utama : Abdul Aziz, M.Si

Ketua Penguji : Fachrur Rozi, M.Si

Sekretaris Penguji : Dr. Sri Harini, M.Si

Anggota Penguji : Ari Kusumastuti, S.Si, M.Pd

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

**STATISTIK UJI PARSIAL PADA MODEL
MIXED GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION
(Studi Kasus Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2012)**

SKRIPSI

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

**Oleh
Mahmuda
NIM. 10610103**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2015**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahmuda

NIM : 10610103

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Statistik Uji Parsial pada Model *Mixed Geographically Weighted Regression* (Studi Kasus Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2012)

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

Malang, 07 Januari 2015

Yang membuat pernyataan,

Mahmuda

NIM. 10610103

MOTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya (QS. al-Baqarah/2:286)

“Spirit of Change, Keep Smile and Istiqomah” (Penulis)



PERSEMBAHAN



Ucapan syukur kepada Allah Swt. yang telah memberikan nikmat dan kasih sayang-Nya serta ucapan terimakasih kepada orang-orang yang peneliti sayangi. Karya ini peneliti persembahkan untuk:

Kedua orang tua peneliti (H. Faisol dan Hj. Siti Faizah), Saudara-saudara peneliti (Syari'ah, Saiful Islam, Abdullah, Maryamah dan Habibar Rohman), dan keponakan peneliti (Saniah Isabel dan Ahmad Akram). Yang tidak pernah lelah memberi semangat dan doa untuk menyelesaikan skripsi ini. Semoga kebahagiaan senantiasa bersama kalian. Amin...

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji syukur kepada Allah Swt., atas rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, peneliti dapat menyelesaikan penulisan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains dalam bidang matematika di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan seiring doa dan harapan kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd, selaku ketua Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku pembimbing I peneliti dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Atas bimbingan, arahan, saran, motivasi, dan kesabarannya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, peneliti sampaikan *jazakumullah ahsanal jaza'*.
5. Ari Kusumastuti, S.Si, M.Pd, selaku pembimbing II peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini, yang selalu membimbing peneliti untuk

mendapatkan ayat dan tafsir al-Quran yang relevan dengan pokok pembahasan yang diteliti peneliti, atas segala waktu dan arahan yang telah diberikan kepada peneliti sampaikan *jazakumullah ahsanal jaza*’.

6. Segenap sivitas akademika Jurusan Matematika, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
7. Ayahanda Faisol dan ibunda Siti Faizah yang tidak pernah lelah mendoakan, memberikan kasih sayang, semangat, serta motivasi kepada peneliti. Kakak terhormat Syari’ah dan Abdullah serta adik tercinta Maryamah dan Habibar Rohman yang selalu memberikan semangat dan kasih sayang kepada peneliti, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman *infinite* yang telah memberikan kebahagiaan dan kasih sayang tiada tara dalam kehidupan peneliti selama masa kuliah.
9. Teman-teman mahasiswa Jurusan Matematika angkatan 2010, khususnya Fina Amalia Istiqomah, Nur laili Arofah dan Eva Kurniasih yang sama-sama berjuang demi masa depan yang dicita-citakan.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Semoga Allah Swt. selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Akhirnya, peneliti berharap semoga dengan rahmat dan izin Allah, mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi peneliti dan bagi pembaca. *Amin ya Robbal ‘alamiin... Wassalamu’alaikum Wr. Wb.*

Malang, Januari 2015

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGAJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN MOTO

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
ملخص	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 <i>Geographically Weighted Regression (GWR)</i>	7
---	---

2.1.1 Penaksir Parameter Regresi	7
2.1.2 Statistik Uji F dari Model GWR	11
2.1.3 Statistik Uji t dari Model GWR	12
2.2 Pengujian Hipotesis	15
2.3 <i>Mixed Geographically Weighted Regression</i> (MGWR)	17
2.3.1 Penaksir Parameter Regresi	17
2.3.2 Penaksir Parameter Variansi	21
2.3.3 Statistik Uji F pada Model MGWR	22
2.4 Jumlah Angka Kematian Bayi pada Tahun 2012 di Jawa Timur	26
2.5 Kajian Al-Quran tentang Statistik Uji	28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian	31
3.2 Sumber dan Metode Pengumpulan Data	31
3.3 Analisis Data	31
3.4 Variabel Penelitian	32
3.5 Tahap Penelitian	32
3.5.1 Statistik Uji Parsial pada Model MGWR	32
3.5.2 Statistik Uji Parsial pada Data Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2012	33

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Statistik Uji t pada Model MGWR	35
4.1.1 Statistik Uji t Global pada Model MGWR	36
4.1.2 Statistik Uji t Lokal pada Model MGWR.....	39
4.2 Aplikasi Data	41
4.2.1 Deskripsi Data	41

4.2.2 Uji Asumsi Data	48
4.2.2.1 Uji Multikolinieritas	48
4.2.2.2 Uji Autokorelasi	49
4.2.3 Analisis Data	49
4.2.3.1 Model GWR	50
4.2.3.2 Model MGWR	55
4.2.3.3 Perbandingan Model GWR dan MGWR	61
4.3 Kajian Agama tentang Hasil Penelitian	61
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
 DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN-LAMPIRAN	68
RIWAYAT HIDUP	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Kematian Bayi	41
Gambar 4.2 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Puskesmas.....	42
Gambar 4.3 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Tenaga Medis	43
Gambar 4.4 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Posyandu	44
Gambar 4.5 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Pemberian ASI Eksklusif	45
Gambar 4.6 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Pemberian Vitamin.....	46
Gambar 4.7 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Kesehatan Ibu	46
Gambar 4.8 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Kesehatan Bayi	47
Gambar 4.9 Peta Model Regresi Global	48
Gambar 4.10 Peta Model GWR Kasus Kematian Bayi di Jawa Timur	52
Gambar 4.11 Peta Model MGWR Kasus Kematian Bayi di Jawa Timur.....	56
Gambar 4.12 Peta Variabel Signifikan Kasus Kematian Bayi di Jawa Timur..	58

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Uji <i>Collinearity Statistic</i>	47
Tabel 4.2 Pengujian Kesesuaian Model GWR	49
Tabel 4.3 Hasil Estimasi Parameter Model Regresi Global	50
Tabel 4.4 Hasil Uji Model GWR dengan Pembobot Fungsi <i>Adaptive Bisquare</i>	51
Tabel 4.5 Hasil Estimasi Parameter Model GWR Lokal	52
Tabel 4.6 Pengujian Kesesuaian Model MGWR	54
Tabel 4.7 Hasil Estimasi Model MGWR	55
Tabel 4.8 Variabel yang Signifikan di Setiap Kabupaten/Kota	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Variabel Penelitian.....	66
Lampiran 2 Hasil Data Menggunakan <i>Software</i> SPSS. 17	68
Lampiran 3 Hasil Data Menggunakan <i>Software</i> GWR4.03.....	69
Lampiran 4 Hasil Data Menggunakan <i>Software</i> GWR4.08.....	79
Lampiran 5 Variabel yang Signifikan Berdasarkan Statistik Uji Parsial pada Model MGWR	88



ABSTRAK

Mahmuda. 2015. **Statistik Uji Parsial pada Model *Mixed Geographically Weighted Regression* (Studi Kasus Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2012)**. Skripsi. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Sri Harini, M.Si (II) Ari Kusumastuti, S.Si, M.Pd

Kata Kunci: *Geographically Weighted Regression* (GWR), *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR), statistik uji *t*

Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR) adalah pengembangan dari model regresi dimana terdapat parameter yang dihitung pada setiap lokasi pengamatan, sehingga setiap lokasi pengamatan mempunyai nilai parameter yang berbeda-beda, regresi yang demikian dinamakan *Geographically Weighted Regression* (GWR). Penaksir parameter untuk GWR ini menggunakan *Weighted Least Square* (WLS), karena dalam GWR terdapat matriks pembobot yang dibutuhkan. Dengan MGWR akan menghasilkan penaksir parameter yang sebagian bersifat global dan sebagian lain bersifat lokal sesuai dengan lokasi pengamatan. Penaksir pada model MGWR dapat dilakukan dengan metode WLS. Selanjutnya diperlukan serangkaian prosedur untuk melakukan uji hipotesis terhadap parameter model yang dihasilkan. Uji hipotesis ini digunakan untuk kesesuaian model dan juga menentukan variabel bebas mana yang berpengaruh signifikan terhadap model.

Dari hasil penelitian didapatkan model statistik uji dari model MGWR adalah statistik uji *F* dan uji *t*. Pada aplikasi GWR4 didapatkan bahwa dari ketujuh variabel, ternyata kesehatan ibu dan kesehatan bayi yang signifikan mempengaruhi jumlah kematian bayi di Jawa Timur tahun 2012.

Model yang didapatkan dari pengujian signifikansi model GWR pada data jumlah kematian bayi di Jawa Timur tahun 2012 menggunakan aplikasi GWR4 adalah:

$$\hat{y} = 33.930030 + 465.611379 X_6 - 469.063181 X_7$$

Selain menggunakan statistik uji *F* dan uji *t*, dapat juga digunakan metode lainnya pada pengujian model MGWR. Estimasi parameter juga dapat menggunakan metode selain WLS, serta data yang sesuai dengan kebutuhan peneliti.

ABSTRACT

Mahmuda. 2015. **On the Partial Test Statistics of Mixed Geographically Weighted Regression Model (Case Study Number of Infant Mortality in East Java in 2012)**. Thesis. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor: (I) Dr. Sri Harini , M.Si (II) Ari Kusumastuti, S. Si, M. Pd

Keywords: *Geographically Weighted Regression (GWR), Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR), statistics t test.*

Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR) is the development of a regression model where there are parameters calculated at each observation location, so that each location has a different parameters value, such regression is called *Geographically Weighted Regression (GWR)*. The parameter estimator for this GWR use *Weighted Least Square (WLS)*, because it requires weighting matrix GWR. MGWR will produce parameter estimator that some are global and some others are local according to the observation location. Estimator at are MGWR model can be done using WLS method. Furthermore, a series of procedures required to test the hypothesis on the resulted model parameters. This hypothesis test is used for the suitability of the model and also determine which independent variable that influence the model significantly.

From the study we obtain that a test statistical model of MGWR model is F test and t test. According to the application of GWR4, we obtained that from all of seven variables the maternal health and infant health are significantly affect the number of infant death in East Java in 2012.

The model obtained from testing the significance of the GWR models on data of the number of infant deaths in East Java in 2012 using GWR4 application are:

$$\hat{y} = 33.930030 + 465.611379 X_6 - 469.063181 X_7$$

In addition to the statistic of F test and t test, we can also use other methods on the MGWR model testing. Parameter estimation can also use methods other than WLS, and use data according to the needs of researcher.

ملخص

محمودة. ٥١٠٢. احصاء الإختبار الجزئية في نموذج مختلطة نماذج *Mixed Geographically Weighted Regression* (دراسة الحالة على مبلغ موت الأطفال في جوى الشرقية سنة ٢١٠٢).
البحث أجامعى , قسم الرياضيات كلية العلوم و التكنولوجيا , جامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرفة: (١) الدكتورة سري هاريني الماجستر (١١) أري كوسوماستوتي الماجستر

مفاتيح الكلمات : *Geographically Weighted Regression (GWR)* , *Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)* , الإحصاء إختبار *t*.

Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR) هو تطوير من نموذج الانحدار الذي فيه المعلم المحسوبة في كل موقع المراقبة، حتى كل مراقبة لها قيمة المعلمة المختلفة، الانحدار مثل ذلك يسمى *Geographically Weighted Regression (GWR)* . المقدّر المعلمة لهذا *GWR* يستخدم *Weighted Least Square (WLS)* ، لأن في *GWR* هناك مصفوفة التراجع المحتاج. باستخدام *MGWR* سيحصل مقدّر المعلمة التي بعضها إجمالي و بعضها محالي يناسب على موقع المراقبة. المقدّر في نموذج *MGWR* يمكن أن يعمل بطريقة *WLS*. ثم يحتاج الى الاجراءات لتطبيق اختبار الفرضي على معلمة النموذج الحصول. اختبار الفرضي هذا مستخدم لمناسبة النموذج و لتعيين أي متغيرات المستقلة يؤثر النموذج هاما.

من حصول هذا البحث هناك نموذج الإحصاء اختبار من النموذج *MGWR* هو احصاء اختبار *F* و اختبار *t*. في تطبيق *GWR4* يخلص أن من هذه المتغيرات السابعة، أن صحة الأم و صحة الأطفال الهامة تؤثر مجموعة موت الأطفال في جوى الشرقية سنة 2012.

النموذج الحصول من اختبار الهَم من نموذج *GWR* على المعطيات مجموعة موت الأطفال في جوى الشرقية سنة ٢١٠٢ يستخدم تطبيق *GWR4* هو :

$$\hat{y} = 33.930030 + 465.611379 X_6 - 469.063181 X_7$$

بالاضافة الى استخدام اختبار *F* و اختبار *t*، يمكن أن يستخدم الطريقة الأخرى في إختبار نموذج *MGWR*. في تقدير المعلمة يستطيع أن يستخدم الطريقة الأخرى دون *WLS*، مع المعطية المناسبة بما يحتاجه الباحث.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam matematika terdapat beberapa cabang yang sangat bermanfaat untuk kehidupan manusia, salah satu cabang di antaranya adalah ilmu statistika. Statistika adalah ilmu yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi dan mempresentasikan data (Turmudi dan Harini, 2008:5). Dalam statistika terdapat suatu metode yang disebut dengan regresi, regresi merupakan metode yang memodelkan hubungan antara variabel terikat dan variabel bebas.

Di dalam ilmu statistika terdapat statistik uji yang terbagi menjadi statistik uji simultan dan statistik uji parsial. Statistik uji simultan berfungsi untuk menguji signifikansi pengaruh semua variabel bebas terhadap variabel terikat secara serentak atau simultan, sedangkan statistik uji parsial berfungsi untuk menguji signifikansi pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat secara individu atau parsial.

Hal tersebut sudah tercantum dalam al-Quran bahwa segala permasalahan di dunia harus diuji terlebih dahulu, dalam surat al-Mumtahanah/60:10, yaitu:

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا اِذَا جَآءَكُمُ الْمُؤْمِنٰتُ مُهٰجِرٰتٍ فَاَمْتَحِنُوْهُنَّ ۚ اَللّٰهُ اَعْلَمُ بِاِيْمٰنِهِنَّۚ اِنْ عَلِمْتُمُوهُنَّ مُؤْمِنٰتٍ فَلَا تَرْجِعُوهُنَّ اِلَى الْكُفَّارِ لَا هُنَّ حِلٌّ لَّهُمْ وَلَا هُمْ يَحِلُّوْنَ لَهُنَّ وَاَتُوْهُنَّ مَّا اَنْفَقُوْا وَلَا جُنَاحَ عَلَيْكُمْ اَنْ تَنْكِحُوهُنَّ اِذَا ءَاتَيْتُمُوهُنَّ اُجُوْرَهُنَّ وَلَا تُمْسِكُوْا بِعَصَمِ الْكُوفْرِ وَسَلُّوْا مَّا اَنْفَقْتُمْ وَلَيْسَ لَكُمْ مَّا اَنْفَقُوْا ذٰلِكُمْ حُكْمُ اللّٰهِ تَحْكُمُ بَيْنَكُمْ ۚ وَاللّٰهُ عَلِيْمٌ حَكِيْمٌ ﴿١٠﴾

“Hai orang-orang yang beriman, apabila datang berhijrah kepadamu perempuan-perempuan yang beriman, maka hendaklah kamu uji (keimanan)

mereka. Allah lebih mengetahui tentang keimanan mereka maka jika kamu telah mengetahui bahwa mereka (benar-benar) beriman maka janganlah kamu kembalikan mereka kepada (suami-suami mereka) orang-orang kafir. Mereka tiada halal bagi orang-orang kafir itu dan orang-orang kafir itu tiada halal pula bagi mereka dan berikanlah kepada (suami suami) mereka, mahar yang telah mereka bayar dan tiada dosa atasmu mengawini mereka apabila kamu bayar kepada mereka maharnya dan janganlah kamu tetap berpegang pada tali (perkawinan) dengan perempuan-perempuan kafir, hendaklah kamu minta mahar yang telah kamu bayar dan hendaklah mereka meminta mahar yang telah mereka bayar. Demikianlah hukum Allah yang ditetapkan-Nya di antara kamu dan Allah Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana (QS. al-Mumtahanah/60:10).

Maksud ayat di atas dapat diambil kesimpulan bahwa dianjurkan untuk tidak langsung dengan serta-merta percaya begitu saja melainkan harus dilakukan suatu pengujian terlebih dahulu, apakah hal itu akan menimbulkan kebaikan atau sebaliknya. Hal ini juga berlaku pada sebuah penelitian, dimana harus terlebih dahulu diuji signifikansinya untuk mengetahui kevalidan suatu penelitian sehingga dapat digunakan sebagai pedoman secara ilmiah.

Dalam regresi terdapat parameter yang dihitung pada setiap lokasi pengamatan, sehingga setiap lokasi pengamatan mempunyai nilai parameter yang berbeda-beda, regresi yang demikian dinamakan *Geographically Weighted Regression* (GWR). Penaksir parameter untuk GWR ini menggunakan *Weighted Least Square* (WLS), karena dalam GWR terdapat matriks pembobot yang dibutuhkan. Yasin (2013:527) menyatakan bahwa “dalam regresi juga terdapat gabungan antara regresi linier global dan model GWR, dalam kasus ini disebut *Mixed Geographically Weighted Regression* (MGWR), dengan MGWR akan menghasilkan penaksir parameter yang sebagian bersifat global dan sebagian lain bersifat lokal sesuai dengan lokasi pengamatan”. Penaksir pada model MGWR dapat dilakukan dengan metode WLS. Selanjutnya diperlukan serangkaian prosedur untuk melakukan uji hipotesis terhadap parameter model yang

dihasilkan. Uji hipotesis ini digunakan untuk kesesuaian model dan juga menentukan variabel bebas mana yang berpengaruh signifikan terhadap model.

Untuk mengetahui signifikansi dalam model MGWR, maka menggunakan statistik uji simultan dan statistik uji parsial. Yasin (2013) sudah meneliti statistik uji simultan, maka dari itu peneliti melanjutkan penelitian dengan menggunakan statistik uji parsial dalam model MGWR.

Dalam model MGWR diperlukan data yang mempunyai lintang bujur selatan dan lintang bujur utara untuk mengetahui setiap letak geografis dari suatu daerah. Dari ulasan tersebut peneliti mengambil data kematian bayi di Jawa Timur, karena kematian bayi merupakan tolak ukur untuk mengetahui apakah gizi di daerah tersebut baik atau buruk.

Berdasarkan latar belakang tersebut. Peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Statistik Uji Parsial pada Model *Mixed Geographically Weighted Regression* (Studi Kasus Kematian Bayi di Jawa Timur pada Tahun 2012)”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil statistik uji parsial pada model MGWR untuk data jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Timur tahun 2012?
2. Bagaimana model pemetaan jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Timur tahun 2012 dengan menggunakan model MGWR?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil statistik uji parsial pada model MGWR untuk data jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Timur tahun 2012.
2. Untuk mengetahui model pemetaan jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Timur tahun 2012 dengan menggunakan MGWR.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data sekunder yang digunakan adalah data jumlah kematian bayi di Jawa Timur tahun 2012
2. Pembobot spasial yang digunakan untuk menaksir parameter model MGWR adalah fungsi pembobot *Adaptive Bisquare*
3. Penaksir parameter menggunakan prosedur *Least Square*

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti
 - a. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang statistik uji model MGWR.
 - b. Untuk menambah pengetahuan tentang pemetaan geografis model MGWR.
2. Bagi pembaca dan peneliti lain
 - a. Sebagai tambahan wawasan dan memperdalam pengetahuan terutama dalam bidang statistik uji parsial model MGWR.

- b. Sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil suatu keputusan sehingga dapat digunakan sebagai bahan analisis.
- c. Sebagai bahan referensi atau tolak ukur jika ingin meneliti lebih lanjut tentang permasalahan ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah memahami tulisan ini, maka peneliti membagi tulisan ini ke dalam lima bab sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Dalam bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Kajian Pustaka

Dalam bab ini dijelaskan beberapa hal yang menjadi dasar dalam penelitian ini yaitu tentang model GWR, penaksir parameter model GWR, statistik uji model GWR, pengujian hipotesis, model MGWR, penaksir parameter regresi model MGWR, penaksir parameter variansi model MGWR, statistik uji F pada model MGWR, jumlah angka kematian bayi pada tahun 2012 di Jawa Timur, dan kajian al-Qur'an tentang statistik uji.

Bab III Metode Penelitian

Dalam bab ini dijelaskan tentang metode penelitian yang akan dilakukan yaitu pendekatan penelitian, sumber dan metode pengumpulan data, analisis data, variabel penelitian, dan tahap penelitian.

Bab IV Pembahasan

Dalam bab ini dijelaskan mengenai analisis hasil statistik uji parsial pada model MGWR dengan langkah-langkah yaitu melakukan pengujian hipotesis model MGWR menggunakan pengujian signifikansi menggunakan statistik uji parsial, aplikasi data model MGWR, dan kajian agama tentang hasil penelitian.

Bab IV Penutup

Dalam bab ini dipaparkan mengenai kesimpulan yang diperoleh dan beberapa saran.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 *Geographically Weighted Regression (GWR)*

Model GWR merupakan pengembangan dari model regresi global dimana ide dasarnya diambil dari regresi nonparametrik (Yasin, 2013:528). Model GWR adalah pengembangan dari model regresi global dimana setiap parameter dihitung pada setiap lokasi pengamatan, sehingga setiap lokasi pengamatan mempunyai nilai parameter yang berbeda-beda. Model ini merupakan model regresi linier lokal yang menghasilkan penaksir parameter yang bersifat lokal untuk setiap titik dimana data tersebut dikumpulkan. Model GWR dapat ditulis sebagai berikut:

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^q \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (2.1)$$

dengan:

- y_i : Nilai observasi variabel ke- i
- (u_i, v_i) : Menyatakan titik koordinat (*longitude, latitude*) lokasi ke- i
- $\beta_k(u_i, v_i)$: Koefisien regresi; $k = 0, 1, \dots, q$
- x_{ik} : Nilai observasi variabel bebas pada pengamatan ke- i
- ε_i : *Error* ke- i

2.1.1 Penaksir Parameter Regresi

Penaksir parameter model GWR menggunakan metode WLS yaitu dengan memberikan pembobot yang berbeda pada setiap lokasi pengamatan (Harini, dkk, 2012:111). Sehingga penaksir parameter model untuk setiap lokasinya adalah

$$\begin{aligned}
S &= \varepsilon^T \mathbf{W} \varepsilon = (y - \mathbf{X}\beta)^T \mathbf{W}(y - \mathbf{X}\beta) \\
&= (y^T - \mathbf{X}^T \beta^T) \mathbf{W}(y - \mathbf{X}\beta) \\
&= y^T \mathbf{W} y - y^T \mathbf{W} \mathbf{X} \beta - \beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} y + \beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \beta \\
&= y^T \mathbf{W} y - (y^T \mathbf{W} \mathbf{X} \beta)^T - \beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} y + \beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \beta \\
&= y^T \mathbf{W} y - \beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} y - \beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} y + \beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \beta \\
&= y^T \mathbf{W} y - 2\beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} y + \beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \beta
\end{aligned} \tag{2.2}$$

Untuk meminimumkannya dapat diperoleh dengan melakukan turunan parsial pertama S terhadap β :

$$\begin{aligned}
\frac{dS}{d\beta^T} &= 0 - 2\mathbf{X}^T \mathbf{W} y + \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \beta + (\beta^T \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^T \\
&= -2\mathbf{X}^T \mathbf{W} y + \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \beta + \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \beta \\
&= -2\mathbf{X}^T \mathbf{W} y + 2\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \beta
\end{aligned} \tag{2.3}$$

dan menyamakannya dengan nol diperoleh:

$$\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X} \beta = \mathbf{X}^T \mathbf{W} y \tag{2.4}$$

$$\hat{\beta}_{wls} = (\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} y$$

$$\hat{\beta}(u_i, v_i) = (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) y \tag{2.5}$$

dimana $\mathbf{W}(u_i, v_i)$ merupakan matriks diagonal dengan elemennya adalah $w_j(u_i, v_i)$ yang merupakan bobot untuk data pada titik j dalam pengujian model di sekitar titik (u_i, v_i) dengan $j = 1, 2, \dots, n$. Besarnya pembobotan untuk model GWR di setiap lokasi dapat ditentukan dengan menggunakan fungsi kernel (Lumaela, dkk, 2013:100). Fungsi kernel digunakan untuk menaksir parameter dalam model GWR jika fungsi jarak (w_j) adalah fungsi yang kontinu dan monoton turun. Pembobot yang terbentuk dengan menggunakan fungsi kernel ini adalah fungsi jarak *Gaussian (Gaussian Distance Function)*, fungsi *Exponential*, fungsi *Bisquare*, dan fungsi kernel *Tricube* (Yasin, 2011:66).

- a. Fungsi Jarak Gaussian:

$$\mathbf{W}_j(u_i, v_i) = \phi\left(\frac{d_{ij}}{\sigma h}\right)$$

dimana ϕ adalah densitas normal standar dan σ adalah simpangan baku dari vektor jarak d_{ij} .

- b. Fungsi *Exponential*:

$$\mathbf{W}_j(u_i, v_i) = \sqrt{\exp\left(-\left(\frac{d_{ij}}{h}\right)^2\right)}$$

- c. Fungsi *Bisquare*:

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

- d. Fungsi *Tricube*:

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

dengan $d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2}$ adalah jarak *Euclidean* antara jarak (u_i, v_i) ke lokasi (u_j, v_j) dan h adalah parameter tak negatif yang diketahui dan biasanya disebut parameter penghalus (*bandwidth*).

Ada beberapa metode yang digunakan untuk memilih *bandwidth* optimum. Salah satu di antaranya adalah metode *Cross Validation* (CV) yang secara matematis didefinisikan sebagai berikut:

$$CV(h) = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{\neq i}(h))^2 \quad (\text{Yasin, 2011:66})$$

dengan $\hat{y}_{\neq i}(h)$ adalah nilai penaksir y_i dimana pengamatan di lokasi (u_i, v_i) dihilangkan dari proses penaksiran. Untuk mendapatkan nilai h yang optimal maka diperoleh dari h yang menghasilkan nilai CV yang minimum.

Selanjutnya dibuktikan bahwa penaksir WLS di atas merupakan penaksir *unbias*,

$$\begin{aligned}
 E(\hat{\beta}(u_i, v_i)) &= E\left((\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) y\right) \\
 &= E\left(\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}\right)^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) (\mathbf{X} \beta(u_i, v_i) + \varepsilon) \\
 &= \left(\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}\right)^{-1} \left(\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) (\mathbf{X} \beta(u_i, v_i))\right) \\
 &= \left(\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}\right)^{-1} \left(\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}\right) \beta(u_i, v_i) \\
 &= \mathbf{I} \beta(u_i, v_i) \\
 &= \beta(u_i, v_i)
 \end{aligned} \tag{2.6}$$

Misalkan $\mathbf{x}_i^T = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip})$ adalah elemen baris ke- i dari matriks $\mathbf{X}$.

maka nilai prediksi untuk y pada (u_i, v_i) dapat diperoleh dengan cara berikut:

$$\hat{y}_i = \mathbf{x}_i^T \hat{\beta}(u_i, v_i) = \mathbf{x}_i^T (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{y} \tag{2.7}$$

sehingga untuk seluruh pengamatan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{\mathbf{y}} = (\hat{y}_1, \hat{y}_2, \dots, \hat{y}_n)^T \text{ dan } \hat{\varepsilon} = (\hat{\varepsilon}_1, \hat{\varepsilon}_2, \dots, \hat{\varepsilon}_n)$$

atau dapat pula dituliskan sebagai

$$\begin{aligned}
 \hat{\mathbf{y}} &= \mathbf{L} \mathbf{y}; \\
 \hat{\varepsilon} &= \mathbf{y} - \hat{\mathbf{y}} = (\mathbf{I} - \mathbf{L}) \mathbf{y},
 \end{aligned}$$

dengan $\mathbf{I}$ adalah matriks identitas berukuran $n \times n$ dan

$$\mathbf{L} = \begin{bmatrix} \mathbf{x}_1^T (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_1, v_1) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_1, v_1) \\ \mathbf{x}_2^T (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_2, v_2) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_2, v_2) \\ \vdots \\ \mathbf{x}_n^T (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_n, v_n) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_n, v_n) \end{bmatrix} \tag{2.8}$$

2.1.2 Statistik Uji F dari Model GWR

Pengujian hipotesis pada model GWR terdiri dari pengujian kesesuaian model GWR dan pengujian parameter model. Menurut Yasin (2011:66), pengujian kesesuaian model GWR (*goodness of fit*) dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k \text{ untuk setiap } k = 0, 1, 2, \dots, q, \text{ dan } i = 1, 2, \dots, n$$

(tidak ada perbedaan yang signifikan antara model regresi global dan GWR)

$$H_1 : \text{Paling tidak ada satu } \beta_k(u_i, v_i) \neq \beta_k \text{ untuk setiap } k = 0, 1, 2, \dots, q$$

(ada perbedaan yang signifikan antara model regresi global dan GWR).

Yasin (2011:66-67) menyatakan bahwa penentuan statistik uji berdasarkan pada nilai jumlah kuadrat Residual (*Residual Sum of Square/RSS*) yang diperoleh masing-masing di bawah H_0 dan H_1 . Di bawah kondisi H_0 , dengan menggunakan metode OLS diperoleh nilai RSS berikut:

$$\begin{aligned} \text{RSS}(H_0) &= \hat{\varepsilon}^T \hat{\varepsilon} = (y - \hat{y})^T (y - \hat{y}) \\ &= y^T (\mathbf{I} - \mathbf{H})y \end{aligned}$$

dengan $\mathbf{H} = \mathbf{X}(\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T$ yang bersifat idempoten.

Di bawah kondisi H_1 , koefisien regresi yang bervariasi secara spasial pada persamaan (2.1) ditentukan dengan metode GWR, sehingga diperoleh nilai RSS sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
RSS(H_1) &= \hat{\varepsilon}^T \hat{\varepsilon} = (y - \hat{y})^T (y - \hat{y}) \\
&= (y^T - \hat{y}^T)(y - \hat{y}) \\
&= (y^T y) - (y^T \hat{y}) - (\hat{y}^T y) + (\hat{y}^T \hat{y}) \\
&= (\mathbf{I}) - (y^T (\mathbf{L}y)) - ((\mathbf{L}y)^T y) + (\mathbf{I}) \\
&= (\mathbf{I}) - (\mathbf{L}\mathbf{I}) - (\mathbf{L}^T \mathbf{I}) + (\mathbf{I}) \\
&= y^T (\mathbf{I} - \mathbf{L})^T (\mathbf{I} - \mathbf{L}) y
\end{aligned} \tag{2.9}$$

Dengan menggunakan selisih jumlah kuadrat residual di bawah H_0 dan di bawah H_1 diperoleh:

$$\begin{aligned}
F &= \frac{\left(\frac{RSS(H_0) - RSS(H_1)}{\tau_1} \right)}{\left(\frac{RSS(H_1)}{\delta_1} \right)} \\
&= \frac{\left(\frac{y^T [(\mathbf{I} - \mathbf{H}) - (\mathbf{I} - \mathbf{L})^T (\mathbf{I} - \mathbf{L})] y}{\tau_1} \right)}{\left(\frac{y^T (\mathbf{I} - \mathbf{L})^T (\mathbf{I} - \mathbf{L}) y}{\delta_1} \right)}
\end{aligned} \tag{2.10}$$

Di bawah H_0 , F akan mengikuti distribusi F dengan derajat bebas $df_1 = \frac{\tau_1^2}{\tau_2^2}$ dan

$df_2 = \frac{\delta_1^2}{\delta_2^2}$, dengan: $\tau_i = tr[(\mathbf{I} - \mathbf{H}) - (\mathbf{I} - \mathbf{L})^T (\mathbf{I} - \mathbf{L})]^i$, $i = 1, 2$. Jika taraf signifikan

sebesar α maka menolak H_0 jika $F \geq F_{\alpha, df_1, df_2}$

2.1.3 Statistik Uji t dari Model GWR

Adapun pengujian signifikansi parameter model pada setiap lokasi dilakukan dengan menguji parameter secara parsial. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui parameter mana saja yang signifikan mempengaruhi variabel terikatnya. Adapun bentuk hipotesisnya adalah

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

$$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq 0, \text{ dengan } k=1,2,\dots,q$$

(Azizah, 2013:49)

Penaksir parameter $\hat{\beta}(u_i, v_i)$ akan mengikuti distribusi normal multivariat dengan rata-rata $\beta(u_i, v_i)$ dan matriks varian kovarian $\mathbf{C}_i \mathbf{C}_i^T \sigma^2$, dengan $\mathbf{C}_i = (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{y}$. Hal ini berdasarkan persamaan (2.5) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Var}(\hat{\beta}_k) &= \text{Var}\left((\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{y}\right) \\ &= (\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} \text{Var}(\mathbf{y}) (\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} \\ &= (\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} \sigma^2 (\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} \\ &= (\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} (\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W} \sigma^2 \\ &= \mathbf{C}_i \mathbf{C}_i^T \sigma^2 \end{aligned} \quad (2.11)$$

Untuk melakukan uji t didapatkan dari estimator parameter $\hat{\beta}(u_i, v_i)$ yang diasumsikan berdistribusi normal sebagai berikut:

$$\hat{\beta} = \frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i) - \beta_k(u_i, v_i)}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{c_{kk}}}\right)} = \frac{\left(\frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i) - \beta_k(u_i, v_i)}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{c_{kk}}}\right)}\right)}{\sqrt{\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}} \cdot \frac{1}{(n-1)}} \quad (\text{Azizah, 2013:49})$$

Jika $S = \sigma$, maka $\sqrt{\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}} = 1$, sehingga diperoleh

$$\begin{aligned}
\frac{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{c_{kk}}} \right)}{\sqrt{\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}}} &= \frac{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{c_{kk}}} \right)}{\sqrt{\frac{S^2}{\sigma^2}}} \\
&= \frac{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{c_{kk}}} \right)}{\left(\frac{S}{\sigma} \right)} = \frac{\sigma}{\sqrt{c_{kk}}} \cdot \frac{\sigma}{S} \\
&= \frac{\sigma^2}{\sigma \sqrt{c_{kk}}} = \frac{\sigma^2}{\sigma \sqrt{c_{kk}}} \\
&= \frac{\sigma}{\sqrt{c_{kk}}}
\end{aligned}$$

dan

$$\begin{aligned}
\hat{\beta} &= \frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i) - \beta_k(u_i, v_i)}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{c_{kk}}} \right)} \sim N(0,1) \\
\hat{\sigma} &= \frac{\left(\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} \right)}{n-1}
\end{aligned}$$

dengan $\beta_k(u_i, v_i)$ adalah rata-rata pada regresi parsial, c_{kk} adalah elemen diagonal ke- k dari matriks $\mathbf{C}_i \mathbf{C}_i^T$, maka statistik uji yang digunakan adalah:

$$t_{hit} = \frac{\hat{\beta}(u_i, v_i)}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{c_{kk}}} \right)} \quad (2.12)$$

Di bawah H_0 , T akan mengikuti distribusi t dengan derajat bebas $\frac{\delta_1^2}{\delta_2}$ sementara

itu akar dari $\hat{\sigma}^2 = \frac{RSS(H_1)}{\delta_1}$ diperoleh nilai $\hat{\sigma}$. Jika tingkat signifikansi yang

diberikan sebesar α , maka diambil keputusan tolak H_0 atau dengan kata lain

parameter $\beta_k(u_i, v_i)$ signifikan terhadap model jika $|T_{hit}| > t_{\frac{\alpha}{2}, df}$, dimana $df = \frac{\delta_1^2}{\delta_2}$.

2.2 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis merupakan bidang paling penting dalam statistik inferensial. Tujuan dari statistik inferensial adalah untuk menggambarkan kesimpulan umum tentang populasi dengan menggunakan informasi yang terbatas dari sampel. Peneliti menyatakan hipotesis tentang populasi dan kemudian menggunakan data dari sampel untuk mendukung atau menyangkal hipotesis. Untuk membuktikan hipotesis perlu adanya data (populasi atau sampel). Data tersebut kemudian diolah untuk mencari informasi yang dapat digunakan dalam pembuatan keputusan mengenai kebenaran atau penolakan hipotesis tersebut (Turmudi dan Harini, 2008:246).

Dalam statistika dikenal dua macam hipotesis, yaitu hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1). H_0 merupakan pegangan sementara, sehingga memungkinkan untuk diputuskan apakah sesuatu yang diuji masih menspesifikasikan menerima H_0 atau tidak. H_1 di lain pihak merupakan alternatif dari H_0 , yaitu keputusan apa yang harus ditentukan bila apa yang diuji tidak sebagaimana yang dispesifikasikan oleh H_0 (Turmudi dan Harini, 2008:247).

H_0 untuk memprediksi bahwa variabel bebas tidak mempunyai efek pada variabel terikat dalam populasi. H_0 juga untuk memprediksi tidak adanya

perbedaan antara suatu kondisi dengan kondisi yang lain. Sedangkan H_1 yang memprediksi bahwa variabel bebas mempunyai efek pada variabel terikat dalam populasi. H_1 juga untuk memprediksi adanya perbedaan antara suatu kondisi dengan kondisi yang lainnya (Irianto, 2006:97-98).

Tujuan pengujian hipotesis adalah memilih salah satu dari dua hipotesis tersebut. Pengujian hipotesis berdasarkan sifat saling asing (*mutually exclusive*), artinya jika satu hipotesis ditolak maka hipotesis lainnya diterima (Turmudi dan Harini, 2008:247).

Untuk mempermudah menguji kebenaran suatu hipotesis maka terdapat beberapa langkah atau prosedur pengujian hipotesis yang perlu diperhatikan. Adapun prosedur pengujian hipotesis tersebut adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan H_0 dan H_1 dengan cara merumuskan H_0 adalah pernyataan yang mengandung pengertian kesamaan.
2. Rumusan H_0 dan H_1 selanjutnya diterjemahkan ke dalam rumusan statistik.
3. Memilih nilai $\hat{\alpha}$ (tingkat kesalahan yang dikehendaki dalam penelitian).
4. Menggunakan statistik uji yang sesuai.
5. Menentukan daerah kritis yang ditentukan oleh bentuk distribusi statistik uji oleh nilai $\hat{\alpha}$.
6. Menghitung statistik uji dari data yang dimiliki.
7. Memeriksa hasil statistik uji jatuh pada daerah kritis atau tidak. Jika ya, maka H_0 ditolak, jika tidak maka H_0 diterima.
8. Menarik kesimpulan. (Turmudi dan Harini, 2008:250)

2.3 Mixed Geographically Weighted Regression (MGWR)

Menurut Yasin (2013:529), *Mixed Geographically Weighted Regression* merupakan gabungan dari model regresi linier global dengan model GWR, sehingga dengan model MGWR akan dihasilkan penaksir parameter yang sebagian bersifat global dan sebagian yang lain bersifat lokal sesuai dengan pengamatan data. Model MGWR dengan p variabel bebas dan q variabel bebas di antaranya bersifat lokal, dengan mengasumsikan bahwa intersep model bersifat lokal dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^q \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \sum_{k=q+1}^p \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n \quad (2.13)$$

- y_i : Nilai observasi variabel ke- i
- (u_i, v_i) : Menyatakan titik koordinat (*longitude, latitude*) lokasi ke- i
- $\beta_k(u_i, v_i)$: Koefisien regresi; $k = 0, 1, \dots, p$
- x_{ik} : Nilai observasi variabel bebas pada pengamatan ke- i
- ε_i : Error ke- i

2.3.1 Penaksir Parameter Regresi

Cara mencari penaksir parameter pada model MGWR dapat dilakukan dengan menggunakan metode WLS seperti halnya pada model GWR. Yasin (2013:530), menyatakan bahwa penaksir parameter MGWR dilakukan dengan mengidentifikasikan terlebih dahulu variabel global dan variabel lokal pada model MGWR. Dalam bentuk matriks persamaan (2.13) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$X_l = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \cdots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix}, X_g = \begin{bmatrix} x_{1,(q+1)} & x_{1,(q+2)} & \cdots & x_{1p} \\ x_{2,(q+1)} & x_{2,(q+2)} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{n,(q+1)} & x_{n,(q+2)} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix}, y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix},$$

$$\beta_l(u_i, v_i) = \begin{bmatrix} \beta_0(u_i, v_i) \\ \beta_1(u_i, v_i) \\ \vdots \\ \beta_q(u_i, v_i) \end{bmatrix}, \beta_g = \begin{bmatrix} \beta_{q+1} \\ \beta_{q+2} \\ \vdots \\ \beta_{q+n} \end{bmatrix}, \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}, i = 1, 2, \dots, n$$

sehingga didapatkan sebuah fungsi:

$$y = X_l \beta_l(u_i, v_i) + X_g \beta_g + \varepsilon \quad (2.14)$$

dengan:

- X_g : Matriks variabel bebas global
- X_l : Matriks variabel bebas lokal
- β_g : Vektor parameter variabel bebas global
- $\beta_l(u_i, v_i)$: Matriks parameter variabel bebas lokal

Langkah selanjutnya adalah menuliskan model MGWR menjadi GWR untuk mencari penaksir parameter model MGWR:

$$\tilde{y} = y - X_g \beta_g = X_l \beta_l(u_i, v_i) + \varepsilon \quad (2.15)$$

sehingga penaksir parameter model GWR yang pertama adalah:

$$\hat{\beta}_l(u_i, v_i) = [X_l^T W(u_i, v_i) X_l]^{-1} X_l^T W(u_i, v_i) \tilde{y}$$

Misalkan $\mathbf{x}_{li}^T = (1, x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip})$ adalah elemen baris ke- i dari matriks X_l .

Maka nilai prediksi untuk $\tilde{y}$ pada (u_i, v_i) untuk seluruh pengamatan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{\tilde{y}} = (\hat{\tilde{y}}_1, \hat{\tilde{y}}_2, \dots, \hat{\tilde{y}}_n)^T = S_l \tilde{y}$$

dengan

$$\mathbf{S}_l = \begin{bmatrix} \mathbf{x}_{l1}^T [\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_1, v_1) \mathbf{X}_l]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_1, v_1) \\ \mathbf{x}_{l2}^T [\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_2, v_2) \mathbf{X}_l]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_2, v_2) \\ \vdots \\ \mathbf{x}_{ln}^T [\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_n, v_n) \mathbf{X}_l]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_n, v_n) \end{bmatrix} \quad (2.16)$$

Sehingga *fitted-value* dari respon pada koefisien lokal dari n lokasi pengamatan adalah

$$\hat{\mathbf{y}} = \mathbf{S}_l (\mathbf{y} - \mathbf{X}_g \hat{\boldsymbol{\beta}}_g)$$

dengan $\mathbf{S}_g = \mathbf{X}_g (\mathbf{X}_g^T \mathbf{X}_g)^{-1} \mathbf{X}_g^T$

Oleh karena itu, nilai *fitted-value* dari respon untuk n lokasi pengamatan adalah:

$$\begin{aligned} \hat{\mathbf{y}} &= (\hat{y}_1, \hat{y}_2, \dots, \hat{y}_n)^T = \hat{\mathbf{y}} + \mathbf{X}_g \hat{\boldsymbol{\beta}}_g \\ &= \mathbf{S}_l (\mathbf{y} - \mathbf{X}_g \hat{\boldsymbol{\beta}}_g) + \mathbf{X}_g \hat{\boldsymbol{\beta}}_g \\ &= \mathbf{S}_l \mathbf{y} + (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g \hat{\boldsymbol{\beta}}_g \\ &= \mathbf{S}_l \mathbf{y} + (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g [\mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g]^{-1} \mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{y} \\ &= [\mathbf{S}_l + (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g [\mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g]^{-1} \mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)] \mathbf{y} \\ &= \mathbf{S} \mathbf{y} \end{aligned} \quad (2.17)$$

Substitusikan elemen dan $\beta_l(u_i, v_i)$ ke dalam model MGWR:

$$\begin{aligned} y - \mathbf{X}_l \beta_l(u_i, v_i) &= \mathbf{X}_g \boldsymbol{\beta}_g + \varepsilon \\ y - \mathbf{S}_l \hat{\mathbf{y}} &= \mathbf{X}_g \boldsymbol{\beta}_g + \varepsilon \\ y - \mathbf{S}_l (y - \mathbf{X}_g \boldsymbol{\beta}_g) &= \mathbf{X}_g \boldsymbol{\beta}_g + \varepsilon \\ y - \mathbf{S}_l y + \mathbf{S}_l \mathbf{X}_g \boldsymbol{\beta}_g &= \mathbf{X}_g \boldsymbol{\beta}_g + \varepsilon \\ y - \mathbf{S}_l y &= \mathbf{X}_g \boldsymbol{\beta}_g - \mathbf{S}_l \mathbf{X}_g \boldsymbol{\beta}_g + \varepsilon \\ (1 - \mathbf{S}_l) y &= (1 - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g \boldsymbol{\beta}_g + \varepsilon \\ (1 - \mathbf{S}_l) y - (1 - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g \boldsymbol{\beta}_g &= \varepsilon \end{aligned} \quad (2.18)$$

Menurut metode OLS diperoleh estimasi koefisien global sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
S &= \varepsilon^T \varepsilon = \left[(1-S_l)y - (1-S_l)X_g\beta_g \right]^T \left[(1-S_l)y - (1-S_l)X_g\beta_g \right] \\
&= \left[(1-S_l)y \right]^T \left[(1-S_l)y \right] - \left[(1-S_l)y \right]^T \left[(1-S_l)X_g\beta_g \right] \\
&\quad - \left[(1-S_l)X_g\beta_g \right]^T \left[(1-S_l)y \right] + \left[(1-S_l)X_g\beta_g \right]^T \left[(1-S_l)X_g\beta_g \right] \\
&= y^T (1-S_l)^T (1-S_l)y - y^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g\beta_g \\
&\quad - \beta_g^T X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)y + \beta_g^T X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g\beta_g \\
&= y^T (1-S_l)^T (1-S_l)y - 2\beta_g^T X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)y \\
&\quad + 2\beta_g^T X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g\beta_g
\end{aligned} \tag{2.19}$$

Untuk meminimumkannya dapat diperoleh dengan melakukan turunan parsial pertama S terhadap β , yaitu:

$$\begin{aligned}
\frac{dS}{d\beta_g^T} &= 0 - 2X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)y + 2X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g\beta_g \\
&= -2X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)y + 2X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g\beta_g
\end{aligned} \tag{2.20}$$

dan menyamakannya dengan nol diperoleh:

$$\begin{aligned}
X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g\beta_g &= X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)y \\
\hat{\beta}_g &= (\hat{\beta}_{q+1}, \hat{\beta}_{q+2}, \dots, \hat{\beta}_p)^T \\
&= [X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g]^{-1} X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)y
\end{aligned} \tag{2.21}$$

selanjutnya dibuktikan bahwa penaksir parameter OLS di atas merupakan penaksir *unbias*, yaitu:

$$\begin{aligned}
E[\hat{\beta}_g] &= E\left[[X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g]^{-1} X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)y \right] \\
&= E\left[[X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g]^{-1} X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g\beta_g \right] \\
&= E\left[[X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g]^{-1} X_g^T (1-S_l)^T (1-S_l)X_g \right] E[\beta_g] \\
&= E[\mathbf{I}] E[\beta_g] \\
&= \beta_g
\end{aligned}$$

2.3.2 Penaksir Parameter Variansi

Estimasi parameter σ^2 diperoleh dengan memperhatikan sifat kelokalan model MGWR. Pada model MGWR estimasi untuk tiap pengamatan ke- i ($\hat{y}_i$) adalah seperti persamaan (2.17), sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}\hat{\varepsilon} &= y - \hat{y} \\ &= y - Sy \\ &= (\mathbf{I} - \mathbf{S})y\end{aligned}\quad (\text{Purhadi dan Yasin, 2012:191})$$

nilai jumlah kuadrat residualnya adalah:

$$\begin{aligned}RSS &= \hat{\varepsilon}^T \hat{\varepsilon} \\ &= [(\mathbf{I} - \mathbf{S})y]^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S})y] \\ &= y^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})y\end{aligned}\quad (2.22)$$

karena $(\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})$ adalah matriks yang simetris dan $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$ maka nilai estimasi dari RSS adalah:

$$\begin{aligned}E(RSS) &= E\left(\varepsilon^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \varepsilon\right) \\ &= E\left(\text{tr}\left(\varepsilon^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \varepsilon\right)\right) \\ &= \text{tr}\left(E\left((\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \varepsilon \varepsilon^T\right)\right) \\ &= \text{tr}\left((\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) E(\varepsilon \varepsilon^T)\right) \\ &= \text{tr}\left((\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \mathbf{I} \sigma^2\right) \\ &= \text{tr}\left((\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})\right) \sigma^2\end{aligned}\quad (2.23)$$

berdasarkan persamaan (2.18) diperoleh:

$$E\left(\frac{RSS}{\text{tr}\left((\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})\right)}\right) = \sigma^2 \text{ dan diperoleh parameter } \sigma^2 \text{ yang tak bias adalah:}$$

$$\sigma^2 = \frac{RSS}{tr((\mathbf{I}-\mathbf{S})^T (\mathbf{I}-\mathbf{S}))} = \frac{y^T (\mathbf{I}-\mathbf{S})^T (\mathbf{I}-\mathbf{S}) y}{tr((\mathbf{I}-\mathbf{S})^T (\mathbf{I}-\mathbf{S}))} \quad (2.24)$$

2.3.3 Statistik Uji F pada Model MGWR

Menurut Yasin (2013:532), menyatakan bahwa uji F dilakukan pertama kali untuk uji kesesuaian model regresi global dan model MGWR, maka bentuk hipotesisnya adalah

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

(Model MGWR tidak berbeda dengan model regresi global)

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \beta_k(u_i, v_i) \neq \beta_k$$

(Model MGWR berbeda dengan model regresi global)

$$\begin{aligned} RSS(H_0) &= \hat{\varepsilon}^T \hat{\varepsilon} = (y - \hat{y})^T (y - \hat{y}) \\ &= y^T (\mathbf{I} - \mathbf{H}) y \end{aligned}$$

dengan $\mathbf{H} = \mathbf{X}(\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T$ yang bersifat idempoten

$$\begin{aligned} RSS(H_1) &= \varepsilon^T \varepsilon \\ &= [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_i) y]^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_i) y] \\ &= y^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_i)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_i) y \end{aligned}$$

Pengujian uji kesesuaian model regresi global dan MGWR menggunakan perbandingan nilai selisih jumlah kuadrat residual model regresi dan model MGWR (Yasin 2013:532). Sehingga statistik ujinya adalah:

$$F(1) = \frac{\left(\frac{y^T [(\mathbf{I} - \mathbf{H}) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] y}{v_1} \right)}{\left(\frac{y^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) y}{u_1} \right)} \quad (2.25)$$

Statistik uji F yang kedua dilakukan pengujian pada parameter variabel bebas global $\mathbf{X}_k (q+1 \leq k \leq p)$ dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_{q+1} = \beta_{q+2} = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_k \neq 0$$

(Wuryanti, 2013:67)

dengan menggunakan $RSS(H_1)$ seperti pada persamaan (2.9) diperoleh:

$$\begin{aligned} RSS(H_0) &= \varepsilon^T \varepsilon = (y - \hat{y})^T (y - \hat{y}) \\ &= (y^T - \hat{y}^T)(y - \hat{y}) \\ &= (y^T y) - (y^T \hat{y}) - (\hat{y}^T y) + (\hat{y}^T \hat{y}) \\ &= (\mathbf{I}) - (y^T (\mathbf{S}_l y)) - ((\mathbf{S}_l y)^T y) + (\mathbf{I}) \\ &= (\mathbf{I}) - (\mathbf{S}_l \mathbf{I}) - (\mathbf{S}_l^T \mathbf{I}) + (\mathbf{I}) \\ &= [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) y]^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) y] \\ &= y^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) y \end{aligned}$$

misal DSS adalah selisih $RSS(H_0)$ dan $RSS(H_1)$, sehingga:

$$\begin{aligned} DSS_2 &= RSS(H_0) - RSS(H_1) \\ &= y^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] y \end{aligned}$$

berdasarkan asumsi GWR didapatkan:

$$\begin{aligned} DSS_2 &= \varepsilon^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] \varepsilon \\ E(DSS_2) &= E\left(\varepsilon^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] \varepsilon\right) \\ &= E\left(\text{tr}\left(\varepsilon^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] \varepsilon\right)\right) \\ &= \text{tr}\left(E\left([(\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] \varepsilon^T \varepsilon\right)\right) \\ &= \text{tr}\left([(\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] E(\varepsilon^T \varepsilon)\right) \\ &= \text{tr}\left([(\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] \sigma^2 \mathbf{I}\right) \\ &= \text{tr}\left([(\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})]\right) \sigma^2 \end{aligned}$$

Sehingga statistik uji yang digunakan adalah:

$$F(2) = \frac{\left(\frac{\left(\frac{r_1 DSS_1}{r_2 \sigma^2} \right)}{\left(\frac{r_1^2}{r_2} \right)} \right)}{\left(\frac{\left(\frac{u_1 RSS(H_1)}{u_2 \sigma^2} \right)}{\left(\frac{u_1^2}{u_2} \right)} \right)}$$

atau dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F(2) = \frac{\left(\frac{\left(y^T \left[(\mathbf{I} - \mathbf{S}_1)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_1) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \right] y \right)}{r_1} \right)}{\left(\frac{\left(y^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_1)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_1) y \right)}{u_1} \right)} \quad (2.26)$$

Di bawah H_0 , $F(2)$ akan mengikuti distribusi F dengan derajat bebas $df_1 = \frac{r_1^2}{r_2}$

dan $df_2 = \frac{u_1^2}{u_2}$, dengan $r_i = \text{tr} \left(\left[(\mathbf{I} - \mathbf{S}_1)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_1) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \right]^i \right), i = 1, 2$.

$u_i = \text{tr} \left(\left[(\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \right]^i \right), i = 1, 2$.

jika taraf signifikan sebesar α maka menolak H_0 jika $F(2) \geq F_\alpha, df_1, df_2$.

Sedangkan statistik uji F yang ketiga dilakukan pengujian pada variabel bebas lokal $\mathbf{X}_k (1 \leq k \leq q)$ hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_1(u_i, v_i) = \beta_2(u_i, v_i) = \dots = \beta_q(u_i, v_i)$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_k(u_i, v_i) \neq 0 \quad (\text{Wuryanti, 2013:67})$$

Dengan menggunakan $RSS(H_1)$ seperti pada persamaan (2.22) diperoleh:

$$\begin{aligned}
 RSS(H_0) &= \varepsilon^T \varepsilon \\
 &= [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) y]^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) y] \\
 &= y^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) y
 \end{aligned}$$

Misal DSS adalah selisih $RSS(H_0)$ dan $RSS(H_1)$, sehingga:

$$\begin{aligned}
 DSS_3 &= RSS(H_0) - RSS(H_1) \\
 &= y^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] y
 \end{aligned}$$

Berdasarkan asumsi GWR didapat:

$$\begin{aligned}
 DSS_3 &= \varepsilon^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] \varepsilon \\
 E(DSS_3) &= E\left(\varepsilon^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] \varepsilon\right) \\
 &= E\left(\text{tr}\left(\varepsilon^T [(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] \varepsilon\right)\right) \\
 &= \text{tr}\left(E\left([(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] \varepsilon^T \varepsilon\right)\right) \\
 &= \text{tr}\left([(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] E(\varepsilon^T \varepsilon)\right) \\
 &= \text{tr}\left([(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})] \sigma^2 \mathbf{I}\right) \\
 &= \text{tr}\left([(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S})\right] \sigma^2
 \end{aligned}$$

Sehingga statistik uji yang digunakan adalah:

$$F(3) = \frac{\left(\frac{\left(\frac{t_1 DSS_1}{t_2 \sigma^2} \right)}{\left(\frac{t_1^2}{t_2} \right)} \right)}{\left(\frac{\left(\frac{u_1 RSS(H_1)}{u_2 \sigma^2} \right)}{\left(\frac{u_1^2}{u_2} \right)} \right)}$$

atau dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F(3) = \frac{\left(\frac{y^T \left[(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \right] y}{t_1} \right)}{\left(\frac{y^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) y}{u_1} \right)} \quad (2.27)$$

Di bawah H_0 , $F(3)$ akan mengikuti distribusi F dengan derajat bebas $df_1 = \frac{t_1^2}{t_2}$

dan $df_2 = \frac{u_1^2}{u_2}$, dengan : $t_i = \text{tr} \left(\left[(\mathbf{I} - \mathbf{S}_g)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_g) - (\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \right]^i \right), i = 1, 2.$

$$u_i = \text{tr} \left(\left[(\mathbf{I} - \mathbf{S})^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}) \right]^i \right), i = 1, 2.$$

jika taraf signifikan sebesar α maka menolak H_0 jika $F(3) \geq F_\alpha, df_1, df_2$.

2.4 Jumlah Angka Kematian Bayi pada Tahun 2012 di Jawa Timur

Angka Kematian Bayi (AKB) merupakan salah satu indikator keberhasilan pembangunan kesehatan yang telah dicanangkan dalam Sistem Kesehatan Nasional dan bahkan dipakai sebagai indikator sentral keberhasilan pembangunan kesehatan di Indonesia (Azizah, 2013:29). Dari sisi penyebabnya, kematian bayi ada dua macam yaitu endogen dan eksogen. Kematian bayi endogen atau kematian *neonatal* disebabkan oleh faktor-faktor yang dibawa anak sejak lahir, yang diperoleh dari orang tuanya pada saat konsepsi. Kematian bayi yang disebabkan dari kondisi bayinya sendiri yaitu bayi prematur, dan kelainan kongenital. Kematian bayi yang dibawa oleh bayi sejak lahir adalah asfiksia.

Sedangkan kematian bayi eksogen atau kematian *post-neonatal* disebabkan oleh faktor-faktor yang bertalian dengan pengaruh lingkungan luar.

Kematian bayi dapat pula diakibatkan dari kurangnya kesadaran akan kesehatan ibu. Banyak faktor yang mempengaruhinya, di antaranya ibu jarang memeriksakan kandungannya ke bidan, hamil di usia muda, jarak yang terlalu sempit antara kehamilan sebelumnya, hamil di usia tua, kurangnya asupan gizi bagi ibu dan bayinya, makanan yang dikonsumsi ibu tidak bersih, fasilitas sanitasi dan higienitas yang tidak memadai. Di samping itu, kondisi ibu saat hamil yang tidak bagus dan sehat, juga dapat berakibat pada kandungannya, seperti faktor fisik, faktor psikologis, faktor lingkungan, sosial, dan budaya (Sulistyawati, 2009:19).

Millenium Development Goals (MDGs) adalah sebuah komitmen bersama masyarakat internasional untuk mempercepat pembangunan manusia dan pengentasan kemiskinan (Azizah, 2013:30). Salah satu tujuan MDGs yaitu menurunkan angka kematian balita sebesar dua pertiga dari tahun 1990 sampai dengan tahun 2015. Indikator angka kematian balita yang paling penting adalah angka kematian bayi. Indonesia masih harus berjuang keras untuk memperbaiki indikator pembangunan kesehatan, khususnya angka kematian bayi, karena angka kematian bayi selama beberapa tahun terakhir belum menurun. Berdasarkan prediksi dari tim BPS-UNDP-Bappenas (2005) penurunan angka kematian bayi tidak berlangsung cepat, tetapi turun perlahan secara eksponensial. Berdasarkan pola ini, diperkirakan di tahun 2015 angka kematian bayi di Indonesia mencapai 21 kematian bayi tiap 1000 kelahiran. Angka ini belum memenuhi target dari MDGs yaitu sebesar 17 kematian bayi tiap 1000 kelahiran. Untuk itu pemerintah

harus berupaya keras melalui berbagai program untuk menekan angka kematian bayi.

2.5 Kajian Al-Quran tentang Statistik Uji

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا اِذَا جَآءَكُمُ الْمُؤْمِنٰتُ مِهْجِرٰتٍ فَامْتَحِنُوهُنَّ ۚ اَللّٰهُ اَعْلَمُ بِاِيْمٰنِهِنَّۚ فَاِنْ عَلِمْتُمُوهُنَّ مُؤْمِنٰتٍ فَلَا تَرْجِعُوهُنَّ اِلَى الْكُفَّارِ لَا هُنَّ حِلٌّ لَّهُمْ وَلَا هُمْ يَحِلُّوْنَ لَهُنَّ وَاَتُوهُنَّ مَّا اَنفَقُوْا وَلَا جُنَاحَ عَلَيْكُمۡ اَنْ تَنْكِحُوهُنَّ اِذَا ءَاتَيْتُمُوهُنَّ اُجُوْرَهُنَّ وَلَا تُمْسِكُوْا بِعِصَمِ الْكَوَافِرِ وَسَلُّوْا مَّا اَنفَقْتُمْ وَلَيْسَ لَكُمْ مَّا اَنفَقُوْا ذٰلِكُمْ حُكْمُ اللّٰهِ تَحْكُمُ بَيْنَكُمْ ۚ وَاللّٰهُ عَلِيْمٌ حَكِيْمٌ ﴿٦٠﴾ وَاِنْ فَاتَكُمْ شَيْءٌ مِّنْ اَزْوَاجِكُمْ اِلَى الْكُفَّارِ فَعَاقِبْتُمْ فَانْكَحُوْهُ ۚ ذَهَبَتْ اَزْوَاجُهُمْ مِّثْلَ مَّا اَنفَقُوْا ۚ وَاتَّقُوا اللّٰهَ الَّذِىۤ اَنْتُمْ بِهٖ مُّؤْمِنُوْنَ ﴿٦١﴾

“Hai orang-orang yang beriman, apabila datang berhijrah kepadamu perempuan-perempuan yang beriman, maka hendaklah kamu uji (keimanan) mereka. Allah lebih mengetahui tentang keimanan mereka maka jika kamu telah mengetahui bahwa mereka (benar-benar) beriman maka janganlah kamu kembalikan mereka kepada (suami-suami mereka) orang-orang kafir. Mereka tiada halal bagi orang-orang kafir itu dan orang-orang kafir itu tiada halal pula bagi mereka dan berikanlah kepada (suami suami) mereka, mahar yang telah mereka bayar dan tiada dosa atasmu mengawini mereka apabila kamu bayar kepada mereka maharnya dan janganlah kamu tetap berpegang pada tali (perkawinan) dengan perempuan-perempuan kafir, hendaklah kamu minta mahar yang telah kamu bayar dan hendaklah mereka meminta mahar yang telah mereka bayar. Demikianlah hukum Allah yang ditetapkan-Nya di antara kamu dan Allah Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana. Dan jika seseorang dari isteri-isterimu lari kepada orang-orang kafir, lalu kamu mengalahkan mereka Maka bayarkanlah kepada orang-orang yang lari isterinya itu mahar sebanyak yang telah mereka bayar. dan bertakwalah kepada Allah yang kepada-Nya kamu beriman.” (QS. al-Mumtahanah/60:10-11).

Menurut tafsir fi Zhilalil Quran (2010:106) dijelaskan sebab turunnya hukum-hukum dalam ayat di atas bahwasanya dalam perjanjian Hudaibiyah terdapat butir kesepakatan bahwa “Sesungguhnya bila datang kepadamu seseorang di antara kami (Quraisy) walaupun dia menganut agamamu, maka kamu (Muhammad Saw.) harus mengembalikannya kepada kami”. Ketika Rasulullah dan orang-orang yang beriman bersamanya telah bertolak pulang dan

sampai ke lembah yang rendah dari Hudaibiyah, maka datanglah beberapa wanita mukminat yang memohon untuk ikut berhijrah dan bergabung ke dalam Daulah Islamiyah di Madinah. Kemudian Quraisy pun datang meminta agar wanita-wanita itu dikembalikan sesuai butir-butir perjanjian. Dan tampak sekali dari teks butir perjanjian itu bahwa hal itu tidak mencakup sama sekali di dalamnya kaum wanita. Maka turunlah dua ayat di atas yang melarang orang-orang beriman untuk mengembalikan wanita-wanita mukminat itu kepada orang-orang kafir sehingga kaum kafir menyiksanya dalam agamanya karena kelemahan kaum wanita. Bersama dengan itu, turun pula hukum-hukum tentang hubungan antar negara yang mengatur tentang pergaulan yang berazas kepada kaidah yang lebih adil tanpa terpengaruh dengan perilaku kelompok lain, dan segala bentuk kezaliman dan kekerasan di dalamnya. Itulah salah satu kaidah dan cara Islam dalam mengatur segala macam muamalah baik dalam negeri maupun luar negeri.

Prosedur pertama yang dilakukan terhadap wanita-wanita yang ingin berhijrah itu adalah menguji mereka untuk mengetahui sebab dan dorongan mereka untuk berhijrah. Sehingga, bukan karena disebabkan oleh keinginan terlepas dari seorang suami yang dibencinya, atau untuk mencari manfaat lain, atau ingin merealisasikan cinta pribadi yang terpendam kepada orang yang berada di Daulah Islamiah. Ibnu Umar berkata, “Mereka diuji dengan, ‘Demi Allah, aku tidak keluar berhijrah karena benci kepada suami. Demi Allah, aku tidak keluar berhijrah untuk mencari keuntungan dunia. Dan, demi Allah, aku tidak keluar berhijrah melainkan karena cinta kepada Allah dan rasul-Nya semata-mata.’” Ikrimah berkata bahwa mereka diuji dengan, “Kamu sekali-kali tidak digerakkan untuk datang, melainkan karena seorang dari kami, dan tidak pula karena lari dari

suamimu” Itulah ujiannya. Hal itu didasarkan kepada kondisi lahiriyah mereka dan ikrar mereka disertai bersumpah karena cinta kepada Allah. Sedangkan, perkara-perkara yang tersembunyi dalam hati, maka urusannya diserahkan sepenuhnya kepada Allah karena manusia tidak mengetahuinya.

Dari penjelasan ayat al-Quran surat al-Mumtahanah ayat 10-11 dan sebab turunnya ayat dan penjelasannya menurut tafsir Zhilalil Qur'an, dijelaskan bahwa jangan mudah percaya pada apapun yang belum tentu diuji kebenarannya. Begitu pula dalam suatu penelitian, data yang dimasukkan harus benar-benar diuji. Metode juga harus diuji, maka dari itu dalam statistika terdapat alat pengujian untuk menguji sebuah penelitian. Yang awalnya harus ditentukan uji hipotesisnya dulu kemudian menguji hipotesis itu dengan statistik uji.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dipaparkan, maka penelitian tentang statistik uji parsial pada model *Mixed Geographically Weighted Regression* (Studi Kasus Angka Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2012) ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, kualitatif dan studi literatur. Deskriptif kuantitatif menggambarkan data yang sudah ada dan disusun kembali untuk dijelaskan dan dianalisis sesuai kebutuhan peneliti. Pendekatan kualitatif menunjukkan pengembangan dari kuantitatif, serta pendekatan studi literatur dengan mengumpulkan bahan pustaka sebagai bahan penunjang untuk menyelesaikan penelitian ini.

3.2 Sumber dan Metode Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini berupa data sekunder yang bersumber dari data dokumenter hasil sensus kesehatan dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2012 yang dipublikasikan di internet dan diakses pada tanggal 27 Agustus 2014.

3.3 Analisis Data

Pada penelitian ini analisis data menggunakan *software* Microsoft Excel, SPSS 17, GWR4, dan digital peta menggunakan *software* Arcview 3.3.

3.4 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah variabel x dan y . Variabel y adalah angka kematian bayi di Jawa Timur tahun 2012, sedangkan variabel x adalah variabel bebas yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi angka kematian balita di Jawa Timur tahun 2012 yaitu:

<i>Longitude</i>	= Garis bujur selatan
<i>Latitude</i>	= Garis lintang selatan
y	= Jumlah kematian bayi
x_1	= Jumlah puskesmas
x_2	= Jumlah tenaga medis
x_3	= Jumlah posyandu
x_4	= Pemberian ASI eksklusif
x_5	= Pemberian vitamin
x_6	= Kesehatan ibu
x_7	= Kesehatan bayi

3.5 Tahap Penelitian

3.5.1 Statistik Uji Parsial pada Model MGWR

Tahapan penelitian pada statistik uji parsial pada model MGWR yaitu:

1. Menetapkan model MGWR

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^q \beta_k(u_i, v_i)x_{ik} + \sum_{k=q+1}^p \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n$$

2. Melakukan estimasi parameter regresi dan parameter variansi menggunakan metode *Weighted Least Square* (WLS).
3. Memeriksa asumsi dari GWR dengan pendekatan model regresi global yang akan digunakan untuk mendeteksi multikolinieritas dan autokorelasi.
4. Menggunakan pengujian uji kesesuaian model untuk menguji model MGWR dengan GWR.
5. Mencari statistik uji parsial dan menetapkan hipotesis.

3.5.2 Statistik Uji Parsial pada Data Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2012

Tahapan penelitian pada statistik uji parsial pada model MGWR dengan data jumlah kematian bayi yaitu:

1. Mendeskripsikan data.
2. Mencari nilai VIF untuk menguji Multikolinieritas.
3. Mencari nilai Durbin Watson untuk menguji Autokorelasi.
4. Memasukkan data pada program GWR4.04.
5. Menganalisis data dengan cara:
 - a. Menguji kesesuaian model GWR
 - b. Mencari parameter dari model GWR yang signifikan
 - c. Mencari parameter yang signifikan dengan statistik uji F
 - d. Memasukkan data pada program GWR4.08 sesuai klasifikasi parameter yang telah ditentukan.
 - e. Menentukan hasil statistik uji parsial dari model MGWR dengan program GWR4.08.
 - f. Membentuk digital peta menggunakan *software Arcview 3.3*.

6. Pembahasan hasil analisis.
7. Membuat kesimpulan.



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Statistik Uji t pada Model MGWR

Harini, dkk, (2012:114), menyatakan bahwa statistik uji parsial pada model MGWR bertujuan untuk menentukan parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat. Dengan mengikuti hipotesis berikut:

$$H_0 = \beta_{kh}(u_i, v_i) = 0$$

$$H_1 = \beta_{kh}(u_i, v_i) \neq 0$$

untuk $k = 1, 2, \dots, p$, $h = 1, 2, \dots, q$ dan $i = 1, 2, \dots, n$

Statistik uji parsial pada model MGWR digunakan untuk mendapatkan estimasi parameter $\beta_{kh}(u_i, v_i)$ dan matriks varian kovarian $(\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \delta_h^2$ dengan menggunakan *standart error* (SE) $\hat{\beta}_{kh}(u_i, v_i)$:

$$SE(\hat{\beta}_{kh}(u_i, v_i)) = \sqrt{g_{kk}} \quad (\text{Harini, dkk, 2012:114})$$

g_{kk} adalah elemen diagonal $k+1$ dari matriks $(\mathbf{X}^T \mathbf{W} \mathbf{X})^{-1} \delta_h^2$.

$SE(\hat{\beta}_{kh}(u_i, v_i))$ digunakan untuk menguji tingkat signifikansi masing-masing lokasi dengan menggunakan statistik uji t di bawah H_0 untuk $\hat{\beta}_{kh}(u_i, v_i) = 0$, maka:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_{kh}(u_i, v_i)}{SE(\hat{\beta}_{kh}(u_i, v_i))} \quad (4.1)$$

t_{hitung} akan mengikuti distribusi t dengan menggunakan derajat bebas

$\left(n - \frac{\delta_1^2}{\delta_2}\right)$ dengan tingkat signifikansi (α) , kemudian keputusan akan menolak H_0

jika nilai $t_{hitung} > \left(n - \frac{\delta_1^2}{\delta_2}\right)$.

4.1.1 Statistik Uji t Global pada Model MGWR

Pada model MGWR bebas dapat berpengaruh secara global dan sebagian secara lokal. Uji t untuk parameter global $x_k (q+1 \leq k \leq p)$ menggunakan hipotesis:

$$H_0 = \beta_k = 0, k = 1, \dots, 7$$

(variabel global x_k tidak berpengaruh secara signifikan)

$$H_1 = \beta_k \neq 0, k = 1, \dots, 7$$

(variabel global x_k berpengaruh secara signifikan)

Estimator parameter β_k akan mengikuti distribusi normal multivariat dengan rata-rata β_k dan matriks varian kovarian $\mathbf{G}_i \mathbf{G}_i^T \sigma^2$ dengan

$\mathbf{G}_i = \left[\mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g \right]^{-1} \mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)$ di antaranya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Var}(\hat{\beta}_k) &= \text{Var} \left(\left[\mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g \right]^{-1} \mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) y \right) \\ &= \left(\left[\mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g \right]^{-1} \mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \right) \text{Var}(y) \\ &\quad \left(\left[\mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g \right]^{-1} \mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \left(\left[\mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g \right]^{-1} \mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \right) \sigma^2 \mathbf{I} \times \\
&\quad \left(\left[\mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g \right]^{-1} \mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \right)^T \\
&= \left(\left[\mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g \right]^{-1} \mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \right) \times \\
&\quad \left(\left[\mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \mathbf{X}_g \right]^{-1} \mathbf{X}_g^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l)^T (\mathbf{I} - \mathbf{S}_l) \right)^T \sigma^2 \\
&= \mathbf{G}_i \mathbf{G}_i^T \sigma^2
\end{aligned}$$

Untuk melakukan uji t didapatkan dari estimator parameter $\hat{\beta}_k$ yang diasumsikan berdistribusi normal yaitu:

$$\hat{\beta} = \frac{\hat{\beta}_k - \beta_k}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{g_{kk}}} \right)} = \frac{\left(\frac{\hat{\beta}_k - \beta_k}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{g_{kk}}} \right)} \right)}{\sqrt{\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} (n-1)}}$$

dengan $S = \sigma$, maka $\sqrt{\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} (n-1)} = 1$, sehingga diperoleh:

$$\frac{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{g_{kk}}} \right)}{\sqrt{\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} (n-1)}} = \frac{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{g_{kk}}} \right)}{\sqrt{\frac{S^2}{\sigma^2}}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{g_{kk}}} \right)}{\left(\frac{S}{\sigma} \right)} = \frac{\sigma}{\sqrt{g_{kk}}} \cdot \frac{\sigma}{S} \\
&= \frac{\sigma^2}{\sigma \sqrt{g_{kk}}} = \frac{\sigma^2}{\sigma \sqrt{g_{kk}}} \\
&= \frac{\sigma}{\sqrt{g_{kk}}}
\end{aligned}$$

dan

$$\begin{aligned}
\hat{\beta} &= \frac{\hat{\beta}_k - \beta_k}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{g_{kk}}} \right)} \sim N(0,1) \\
\hat{\sigma} &= \frac{\left(\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} \right)}{n-1}
\end{aligned}$$

Dengan $\hat{\beta}_k$ adalah rata-rata pada regresi spasial, g_{kk} adalah elemen diagonal ke- k dari matriks $\mathbf{G}_i \mathbf{G}_i^T \sigma^2$, maka statistik uji yang digunakan adalah

$$t_g = \frac{\hat{\beta}_k}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{g_{kk}}} \right)} \quad (4.2)$$

Di bawah H_0 , T akan mengikuti distribusi t dengan derajat bebas $\frac{\delta_1^2}{\delta_2}$

sementara itu akar dari $\hat{\sigma}^2 = \frac{RSS(H_1)}{\delta_1}$ diperoleh nilai $\hat{\sigma}$. Jika tingkat signifikansi

yang diberikan sebesar α , maka diambil keputusan tolak H_0 atau dengan kata

lain parameter $\hat{\beta}_k$ signifikan terhadap model jika $|T_{hit}| > t_{\frac{\alpha}{2}, df}$, dimana $df = \frac{\delta_1^2}{\delta_2}$.

4.1.2 Statistik Uji t Lokal pada Model MGWR

Statistik uji t untuk mengetahui pengaruh signifikan variabel bebas lokal $x_k (1 \leq k \leq q)$ terhadap variabel respon model MGWR menggunakan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 = \beta_k(u_i, v_i) = 0, k = 1, \dots, 7$$

(variabel lokal x_k pada lokasi ke- i tidak berpengaruh secara signifikan)

$$H_1 = \beta_k(u_i, v_i) \neq 0, k = 1, \dots, 7$$

(variabel lokal x_k pada lokasi ke- i berpengaruh secara signifikan)

Estimator parameter $\beta_k(u_i, v_i)$ akan mengikuti distribusi normal multivariat dengan rata-rata $\hat{\beta}_k(u_i, v_i)$ dan matriks varian kovarian $\mathbf{M}_i \mathbf{M}_i^T \sigma^2$, di antaranya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Var}(\hat{\beta}_k(u_i, v_i)) &= \text{Var}\left(\left[\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}_l\right]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \tilde{y}\right) \\ &= \left[\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}_l\right]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \left(\left[\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}_l\right]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i)\right)^T \\ &\quad \text{Var}(\tilde{y}) \\ &= \left[\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}_l\right]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \left(\left[\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}_l\right]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i)\right)^T \\ &\quad \left(\text{Var}(y - \mathbf{X}_g \hat{\beta}_g)\right) \\ &= \left[\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}_l\right]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \left(\left[\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}_l\right]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i)\right)^T \\ &\quad \left(\text{Var}(y) - \mathbf{X}_g \text{Var}(\hat{\beta}_g)\right) \\ &= \left[\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}_l\right]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \left(\left[\mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}_l\right]^{-1} \mathbf{X}_l^T \mathbf{W}(u_i, v_i)\right)^T \\ &\quad (\mathbf{I} - \mathbf{X}_g \mathbf{G}) \\ &= \mathbf{M}_i \mathbf{M}_i^T \sigma^2 \end{aligned}$$

Untuk melakukan uji t didapatkan dari estimator parameter $\hat{\beta}_k(u_i, v_i)$

yang diasumsikan berdistribusi normal yaitu:

$$\hat{\beta} = \frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i) - \beta_k(u_i, v_i)}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{m_{kk}}} \right)} = \frac{\left(\frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i) - \beta_k(u_i, v_i)}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{m_{kk}}} \right)} \right)}{\sqrt{\frac{\left(\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} \right)}{(n-1)}}}$$

dengan $S = \sigma$, maka $\sqrt{\frac{\left(\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} \right)}{(n-1)}} = 1$, sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} \frac{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{m_{kk}}} \right)}{\sqrt{\frac{\left(\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} \right)}{(n-1)}}} &= \frac{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{m_{kk}}} \right)}{\sqrt{\frac{S^2}{\sigma^2}}} \\ &= \frac{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{c_{kk}}} \right)}{\left(\frac{S}{\sigma} \right)} = \frac{\sigma}{\sqrt{m_{kk}}} \cdot \frac{\sigma}{S} \\ &= \frac{\sigma^2}{\sigma \sqrt{m_{kk}}} = \frac{\sigma^2}{\sigma \sqrt{m_{kk}}} \\ &= \frac{\sigma}{\sqrt{m_{kk}}} \end{aligned}$$

dan

$$\hat{\beta} = \frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i) - \beta_k(u_i, v_i)}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{m_{kk}}} \right)} \sim N(0,1)$$

$$\hat{\sigma} = \frac{\left(\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} \right)}{n-1}$$

Dengan $\beta_k(u_i, v_i)$ adalah rata-rata pada regresi spasial, m_{kk} adalah elemen diagonal ke- k dari matriks $\mathbf{M}_i \mathbf{M}_i^T \sigma^2$, maka statistik uji yang digunakan adalah

$$t_l = \frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i)}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{m_{kk}}} \right)} \quad (4.3)$$

Di bawah H_0 , T akan mengikuti distribusi t dengan derajat bebas $\frac{\delta_1^2}{\delta_2}$

sementara itu akar dari $\hat{\sigma}^2 = \frac{RSS(H_1)}{\delta_1}$ diperoleh nilai $\hat{\sigma}$. Jika tingkat signifikansi

yang diberikan sebesar α , maka diambil keputusan tolak H_0 atau dengan kata

lain parameter $\hat{\beta}_k(u_i, v_i)$ signifikan terhadap model jika $|T_{hit}| > t_{\frac{\alpha}{2}, df}$, dimana

$$df = \frac{\delta_1^2}{\delta_2}.$$

4.2 Aplikasi Data

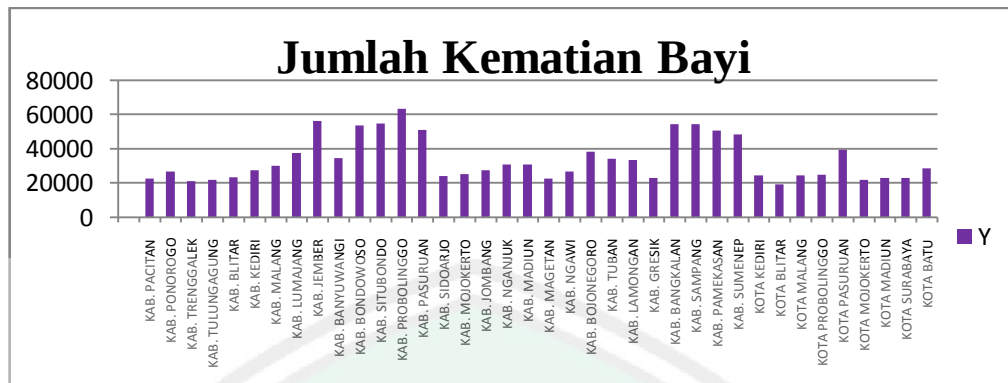
4.2.1 Deskripsi Data

Indikator-indikator yang digunakan untuk mengetahui gambaran derajat kesehatan masyarakat antara lain angka kematian (mortalitas), angka kesakitan (morbiditas) serta status gizi. Mortalitas dapat dilihat dari salah satu indikatornya

adalah angka kematian bayi (AKB). Oleh karena itu AKB menjadi tolak ukur yang penting untuk mengetahui derajat kesehatan di masyarakat. Jumlah kematian bayi yang tinggi di Jawa Timur terdapat pada Kabupaten Banyuwangi, Probolinggo, Pamekasan, Sumenep, Bangkalan, Jember, Nganjuk dan Sampang. Terjadi keberagaman AKB tiap kabupaten atau kota di Provinsi Jawa Timur ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan keadaan sosial budaya dan belum meratanya aksesibilitas dan jangkauan fasilitas serta pelayanan kesehatan di setiap kabupaten atau kota, di samping letak geografis tiap kabupaten atau kota di Provinsi Jawa Timur.

Pada penelitian ini model MGWR diterapkan pada kasus jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Timur tahun 2012. Variabel yang diteliti yaitu persentase jumlah kematian bayi (jiwa) sebagai variabel respon (Y) dan variabel jumlah puskesmas (X_1), jumlah tenaga medis (X_2), jumlah posyandu (X_3), jumlah pemberian ASI eksklusif (X_4), jumlah pemberian vitamin (X_5), kesehatan ibu (X_6), kesehatan bayi (X_7) sebagai variabel bebasnya.

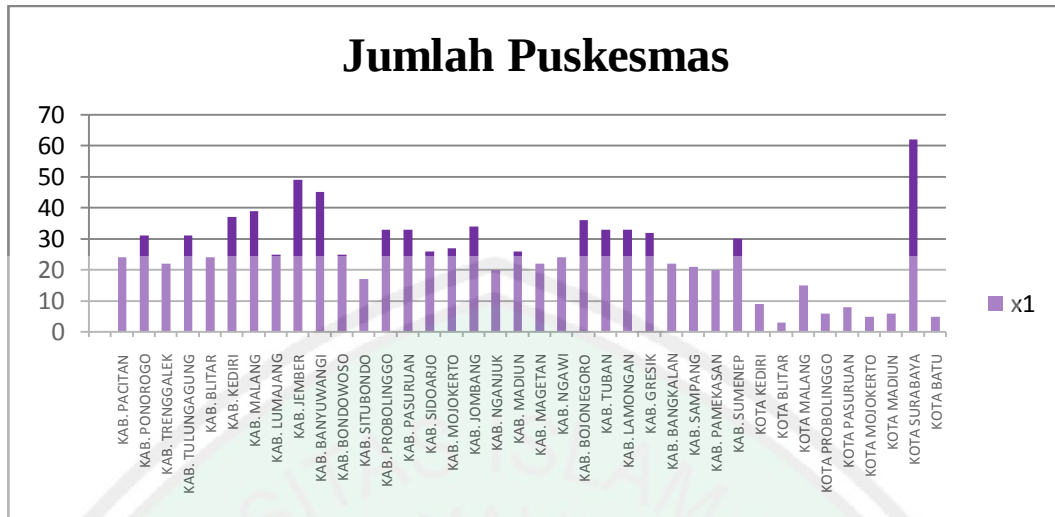
Data yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan data sekunder yang bersumber dari data dokumenter hasil sensus Dinas Kesehatan tahun 2012-2013, dimana grafik pola sebaran data untuk jumlah kematian bayi di Jawa Timur dapat ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 4.1 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Kematian Bayi di Jawa Timur Tahun 2012

Pada Gambar 4.1 terlihat bahwa pola sebaran data jumlah kematian bayi di Provinsi Jawa Timur tahun 2012 memperlihatkan bahwa Kabupaten Probolinggo merupakan kabupaten yang mempunyai jumlah kematian bayi terbesar (63510 jiwa) dan Kota Blitar merupakan kota yang mempunyai jumlah kematian bayi terkecil (19500 jiwa) dari seluruh kabupaten atau kota di Jawa Timur.

Sejalan dengan permasalahan jumlah kematian bayi, tentunya ada variabel-variabel yang mempengaruhi meningkat atau menurunnya jumlah kematian bayi di Jawa Timur tahun 2012. Variabel pertama yang mempengaruhi jumlah kematian bayi adalah jumlah puskesmas yang tersedia (X_1) sebagai sarana kesehatan masyarakat. Grafik pola sebaran puskesmas di Jawa Timur dapat dilihat pada grafik berikut:

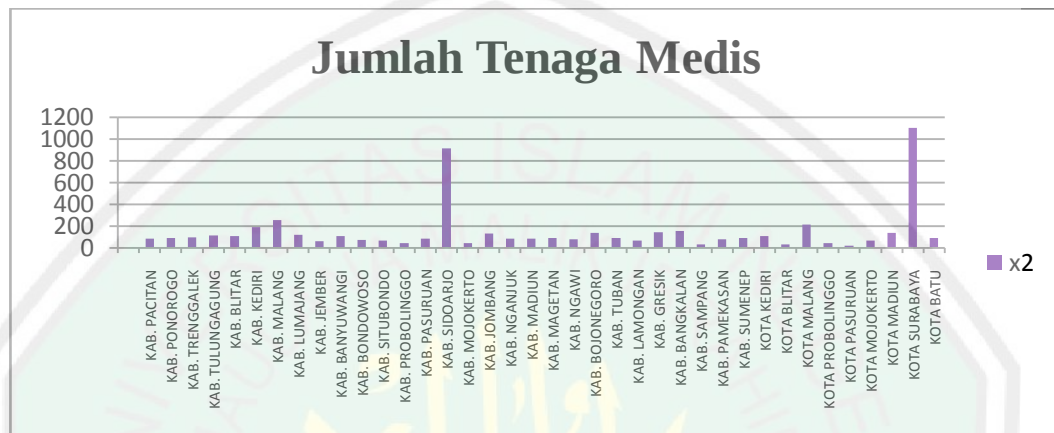


Gambar 4.2 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Puskesmas di Jawa Timur

Dari Gambar 4.2 diketahui bahwa pola sebaran data jumlah puskesmas di Provinsi Jawa Timur tahun 2012 memperlihatkan bahwa Kota Surabaya merupakan kota yang mempunyai jumlah puskesmas terbesar (62 unit) dan Kota Blitar merupakan kota yang mempunyai jumlah puskesmas terkecil (3 unit) dari seluruh kabupaten atau kota di Jawa Timur. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran sarana kesehatan khususnya puskesmas masih belum merata sepenuhnya di Jawa Timur. Dengan jumlah puskesmas yang tersedia di Kota Surabaya memadai maka menunjukkan bahwa jumlah kematian bayi di Kota Surabaya dapat ditekan seminimal mungkin, sedangkan untuk Kota Blitar dengan jumlah kematian bayi meningkat disebabkan karena jumlah fasilitas kesehatan yang cenderung sangat sedikit.

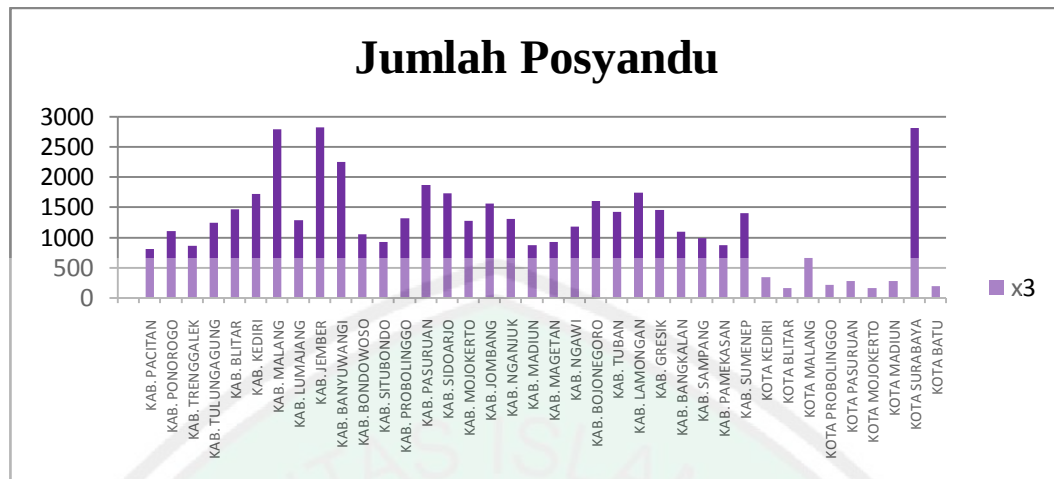
Selain jumlah puskesmas sebagai variabel yang dapat mempengaruhi jumlah kematian bayi di Jawa Timur, variabel lain yang dapat menjadi pengaruh yang signifikan adalah jumlah tenaga medis (X_2). Ketersediaan tenaga medis tidak hanya mempengaruhi jumlah kematian bayi secara khusus, akan tetapi juga

berpengaruh pada jumlah kematian masyarakat pada umumnya. Jumlah tenaga medis yang tersedia di Jawa Timur berdasarkan data sekunder yang bersumber dari data dokumenter hasil sensus kesehatan dari Dinas Kesehatan dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 4.3 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Tenaga Medis di Jawa Timur

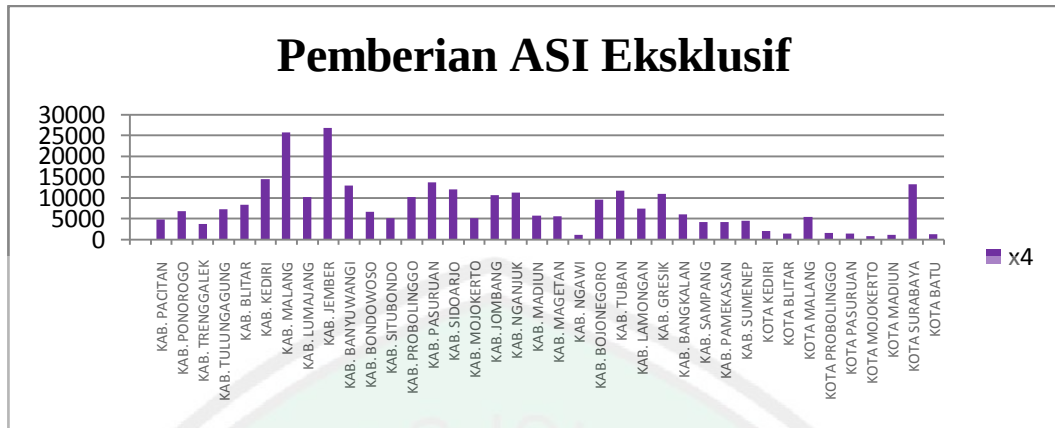
Dari Gambar 4.3 diketahui sebaran tenaga medis tidak merata, jumlah tenaga medis menumpuk pada kota-kota besar di Jawa Timur, seperti Kota Surabaya dan Sidoarjo. Hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh jumlah penduduk yang menumpuk di kota-kota besar. Keterbatasan tenaga medis di daerah pedesaan berpengaruh pada kesehatan masyarakat yang memerlukan perawatan lebih. Kurangnya fasilitas juga dapat berdampak pada meningkatnya jumlah kematian. Data yang dibahas adalah jumlah kematian bayi, oleh karena itu jumlah posyandu juga sangat mempengaruhi pada kesehatan bayi. Pertumbuhan bayi yang mengikuti posyandu akan lebih mudah dipantau. Sebagai gambaran jumlah posyandu yang tersedia di kabupaten/kota di Jawa Timur dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 4.4 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Posyandu di Jawa Timur

Deskripsi pada Gambar 4.4 menunjukkan bahwa ketersediaan posyandu di kabupaten/kota Jawa Timur sudah hampir merata, hanya beberapa daerah yang masih minim fasilitas posyandu. Dengan hal ini kemungkinan meningkatnya jumlah kematian bayi dapat ditekan guna mengurangi angka kematian bayi di Jawa Timur. Dengan ketersediaan posyandu yang cukup akan sangat mempengaruhi kesehatan bayi sejak dini.

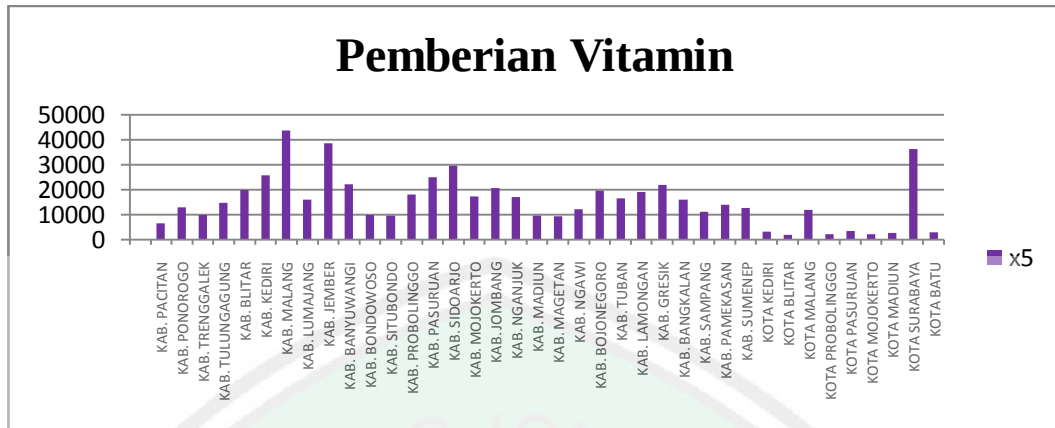
Selain variabel-variabel di atas, faktor utama yang tidak kalah penting dapat mempengaruhi jumlah kematian bayi adalah faktor pemberian ASI secara eksklusif. ASI eksklusif sangat mempengaruhi perkembangan seorang bayi. Dengan pemberian ASI secara teratur, perkembangan bayi dapat selalu dipantau oleh sang ibu dengan mudah. Berikut gambaran pemberian ASI eksklusif di Jawa Timur berdasarkan data sekunder yang bersumber dari data dokumenter hasil sensus kesehatan dari Dinas Kesehatan tahun 2012.



Gambar 4.5 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Pemberian ASI Eksklusif di Jawa Timur

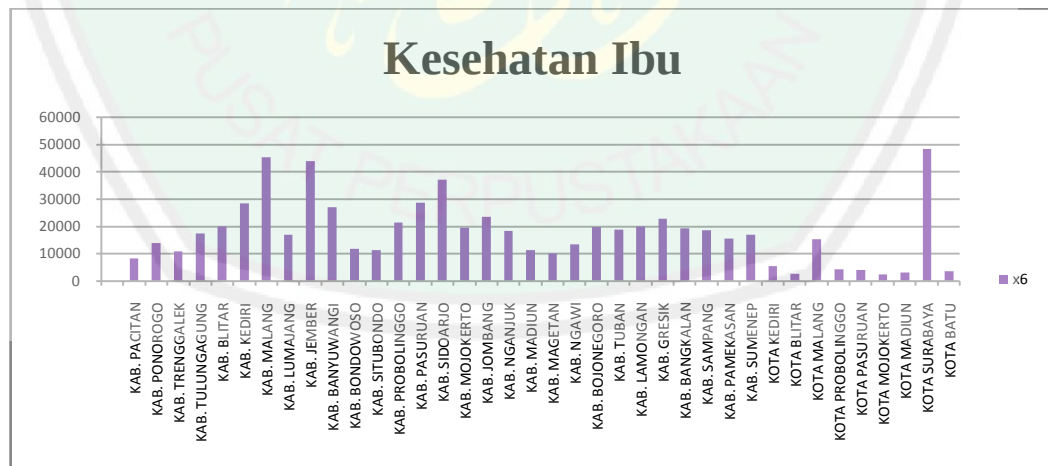
Persentase terbesar pemberian ASI secara eksklusif biasanya ditemukan pada kota-kota besar, hal ini karena jumlah penduduk jauh lebih banyak daripada di pedesaan, orang-orang desa bermigrasi ke kota-kota besar guna mengadu nasib untuk memperbaiki ekonomi keluarga mereka. Grafik di atas menunjukkan bahwa Kabupaten Jember dan Kabupaten Malang yang mempunyai jumlah data pemberian ASI eksklusif tertinggi sehingga kemungkinan terjadinya kematian bayi akan berkurang.

Selain pemberian ASI secara eksklusif, pemberian vitamin pada bayi juga sangat penting. Pemberian vitamin biasanya dilakukan ketika bayi mengikuti program posyandu. Pemberian vitamin pada bayi sangat mempengaruhi tumbuh kembang bayi. Grafik yang ditunjukkan dari data sekunder yang bersumber dari data dokumenter hasil sensus kesehatan dari Dinas Kesehatan adalah



Gambar 4.6 Grafik Pola Sebaran Data Jumlah Pemberian Vitamin di Jawa Timur

Pemberian ASI secara eksklusif dan pemberian vitamin terhadap bayi sangat mempengaruhi tingkat kesehatan bayi itu sendiri dapat meningkatkan kekebalan pada tubuh si bayi. Hal yang juga sangat mempengaruhi adalah kesehatan sang ibu. Kesehatan ibu dapat mempengaruhi tingkat gizi ASI yang dikonsumsi bayi. Oleh karena itu kesehatan ibu juga menjadi variabel yang dapat berpengaruh pada kemungkinan kematian bayi. Grafik kesehatan ibu di Jawa Timur dapat dilihat dari grafik berikut ini:



Gambar 4.7 Grafik Pola Sebaran Data Kesehatan Ibu di Jawa Timur

Faktor internal utama yang sangat berpengaruh pada jumlah kematian bayi adalah kesehatan bayi itu sendiri. Yang dijelaskan pada grafik berikut:



Gambar 4.8 Grafik Pola Sebaran Data Kesehatan Bayi di Jawa Timur

Jumlah kesehatan bayi masih didominasi oleh kota besar, faktor ekonomi yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan seseorang juga sangat berpengaruh pada kesehatan bayi. Oleh karena itu, seharusnya pemerintah bisa meratakan suatu sistem yang bisa meningkatkan taraf kehidupan masyarakatnya. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat tabel data pada lampiran 1.

4.2.2 Uji Asumsi Data

4.2.2.1 Uji Multikolinieritas

Pedoman suatu model regresi bebas multikolinieritas adalah mempunyai nilai VIF di sekitar angka 1 dan tidak melebihi 10.

Tabel 4.1 Collinearity Statistic

Variabel	Toleransi	VIF
X1	0,159	6,305
X2	0,232	4,309
X3	0,259	3,860
X4	0,460	2,175
X5	0,782	1,278
X6	0,542	1,846
X7	0,598	1,672

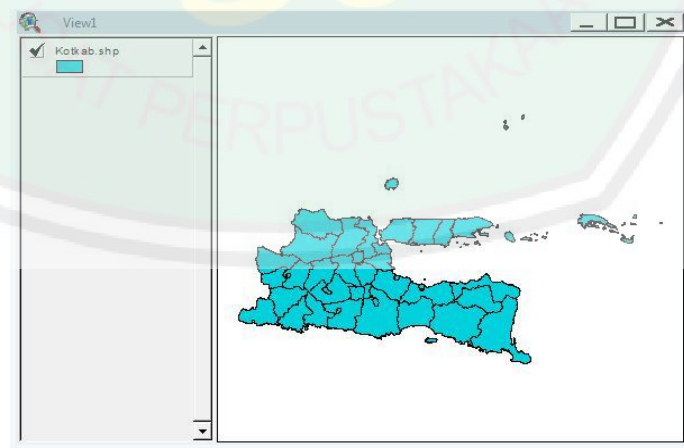
Dari Tabel 4.1 diketahui bahwa nilai VIF berkisar antara 1 sampai dengan 10 dan nilai dari toleransi juga mendekati 1, dengan begitu bisa disimpulkan bahwa data jumlah kasus kematian bayi di Jawa Timur pada tahun 2012 tidak mengandung multikolinieritas.

4.2.2.2 Uji Autokorelasi

Salah satu cara untuk mengetahui ada tidaknya masalah autokorelasi dalam model regresi adalah dengan menggunakan uji Durbin Watson. Dengan menggunakan *software* SPSS.17 didapatkan nilai Durbin Watson sebesar 1,535. Nilai Durbin Watson tersebut dekat dengan 2, maka dapat disimpulkan bahwa model regresi tersebut tidak ada masalah autokorelasi.

4.2.3 Analisis Data

Sebelum melakukan pemetaan pada model GWR dan MGWR, maka ditunjukkan pemetaan Provinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut:



Gambar 4.9 Peta Model Regresi Global

4.2.3.1 Model GWR

Model GWR merupakan salah satu model regresi spasial yang menghasilkan parameter model yang bersifat lokal untuk setiap titik atau lokasi. Untuk membentuk model GWR langkah awal yang harus dilakukan adalah menentukan letak lokasi pengamatan (letak geografis) tiap kota dan kabupaten yang ada di Jawa Timur. Langkah selanjutnya yaitu menentukan *Bandwidth Optimum* dengan menggunakan metode *Cross Validation* (CV). Dengan menggunakan *software* GWR4 didapatkan nilai *bandwidth optimum* sebesar 13555,812207. Setelah didapatkan *bandwidth optimum* langkah selanjutnya adalah menentukan matriks pembobot, yang dalam hal ini menggunakan pembobot *Adaptive Bisquare*. Dengan menggunakan *software* GWR4 didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.2 Pengujian Kesesuaian Model GWR

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F	<i>P-value</i>
Residual Global	1097,639	8,000			
GWR improvement	74,527	2.691	27.693		
GWR residual	1023,112	27.309	37.464	0.739189	1.46E-06

Pengujian kesesuaian model GWR dilakukan dengan menggunakan selisih jumlah kuadrat residual model GWR dan model regresi global. Hasil dari Tabel 4.2 menunjukkan bahwa jumlah kuadrat residual model GWR (1023,112) lebih kecil dari jumlah kuadrat residual model regresi global (1097,639). Dengan menggunakan tingkat signifikansi α sebesar 5% maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara model GWR dengan model regresi global, sehingga

model GWR lebih layak untuk menggambarkan persentase jumlah kematian bayi di Jawa Timur pada tahun 2012.

Pengujian parameter model GWR dilakukan untuk mengetahui parameter apa saja yang berpengaruh signifikan terhadap respon tiap lokasi. Hipotesis yang digunakan:

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

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

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji t untuk masing-masing model tiap kota atau kabupaten di Jawa Timur. Hasil statistik uji t kemudian dibandingkan dengan titik kritis $t_{\left(\frac{\alpha}{2}; db\right)}$. Apabila nilai statistik uji $|t_{hitung}| > t_{\left(\frac{\alpha}{2}; db\right)}$ maka H_0 ditolak dan berkesimpulan bahwa parameter ke- k signifikan pada lokasi ke- i . Tabel berikut merupakan pengujian parameter untuk Kota Malang sedangkan untuk nilai duga dan statistik uji untuk parameter model di lokasi lain dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 4.3 Hasil Estimasi Parameter Model Regresi Global

Variabel	Estimate	Standard Error	t (Est/SE)	$t_{37}^{0,025}$	Ket.
Intercept	33,930030	0,982829	34,522839	1,960	Signifikan
X1	3,587866	2,374693	1,510876	1,960	Tidak
X2	1,429114	1,482826	0,963777	1,960	Tidak
X3	1,429114	1,462288	0,905950	1,960	Tidak
X4	-1,034796	1,012299	-1,022224	1,960	Tidak
X5	1,611371	7,436231	0,216692	1,960	Tidak
X6	465,611379	45,789913	10,168427	1,960	Signifikan
X7	-469,063181	48,792622	-9,613404	1,960	Signifikan

Dengan melihat hasil dari Tabel 4.3 yang dibandingkan dengan t_{tabel} maka dapat diketahui parameter-parameter yang berpengaruh terhadap jumlah

kematian bayi di Jawa Timur. Dengan α sebesar 5% maka didapatkan hasil terdapat dua parameter yang berpengaruh secara signifikan, yaitu parameter Kesehatan Ibu (X_6) dan parameter Kesehatan Bayi (X_7). Sehingga didapatkan model regresi global untuk kasus jumlah kematian bayi di Jawa Timur pada tahun 2012 adalah:

$$\hat{y} = 33,930030 + 465,611379 X_6 - 469,063181 X_7$$

Setelah didapatkan parameter model regresi global yang signifikan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian model GWR untuk mengetahui parameter apa saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kematian bayi di Jawa Timur setelah dimasukkan unsur pembobot geografis. Dengan menggunakan *software* GWR4 didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Model GWR dengan Pembobot Fungsi *Adaptive Bisquare*

Variabel	F	<i>p-value</i>	DIFF of Criterion	Ket.
Intercept	1,507602	0,289519	0,750355	Tidak
X1	3,437276	0,001926*	-0,179920	Signifikan
X2	3,978672	0,000572*	0,263310	Signifikan
X3	5,92783	1,4E-05*	-1,101479	Signifikan
X4	1,352884	0,434997	-0,135576	Tidak
X5	5412,07229	7,03E-44*	-0,042191	Signifikan
X6	1145829,503	2,83E-75*	0,108179	Signifikan
X7	914566,6336	5,93E-74*	-0,004400	Signifikan

Dari Tabel 4.4 di atas dapat diketahui variabel yang berpengaruh secara signifikan adalah variabel jumlah rumah sakit (X_1), jumlah tenaga medis (X_2), jumlah posyandu (X_3), pemberian vitamin (X_5), kesehatan ibu (X_6), dan variabel

kesehatan bayi (X_7). Sehingga model GWR untuk kasus jumlah kematian bayi di Jawa Timur pada tahun 2012 adalah

$$\hat{y} = 33,930030 + 3,587866 X_1 + 1,429114 X_2 + 1,429114 X_3 + 1,611371 X_5 + 465,611379 X_6 - 469,063181 X_7$$

Sedangkan untuk GWR lokal diketahui dari hasil program GWR4 dari tiap lokasi, dalam hal ini peneliti mengambil contoh dari Kota Malang, di antaranya:

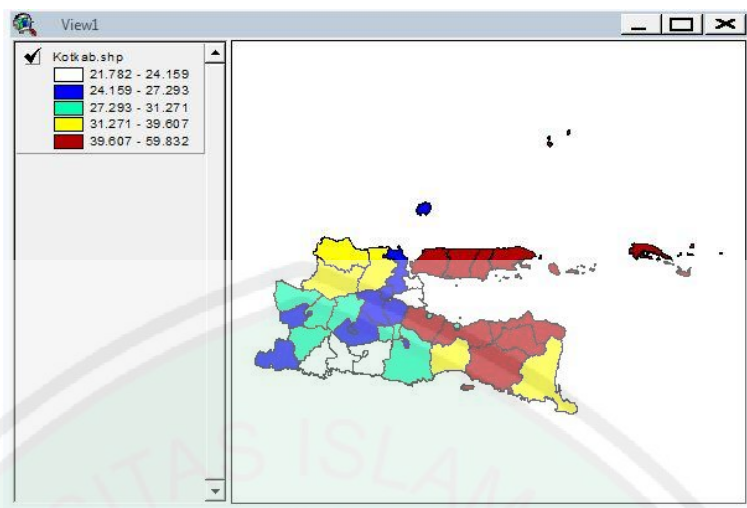
Tabel 4.5 Hasil Estimasi Parameter Model GWR Lokal

Variabel	Estimate	Standard Error	t (Est/SE)	$t_{31}^{0,025}$	Ket.
Intercept	34,06744	0,757745	44,95896	1,960	Signifikan
X1	2,208323	2,047297	1,078653	1,960	Tidak
X2	0,084554	0,994597	0,085013	1,960	Tidak
X3	-0,02908	1,244517	-0,02336	1,960	Tidak
X4	-0,62515	0,648891	-0,96341	1,960	Tidak
X5	0,414951	7,526751	0,05513	1,960	Tidak
X6	475,5051	37,40756	12,71147	1,960	Signifikan
X7	-473,876	39,22458	-12,0811	1,960	Signifikan

Dari Tabel 4.7 di atas dapat diketahui variabel yang berpengaruh secara signifikan adalah variabel kesehatan ibu (X_6), dan variabel kesehatan bayi (X_7). Sehingga model GWR Lokal untuk kasus jumlah kematian bayi di Kota Malang pada tahun 2012 adalah

$$\hat{y}_{32} = 34,06744 + 475,5051 X_6 - 473,876 X_7$$

Untuk daerah Provinsi Jawa Timur yang lain dapat dilihat untuk model GWR pada Lampiran 3. Sedangkan Pemetaan Model GWR pada kasus kematian bayi di Jawa Timur pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:



Gambar 4.10 Peta Model GWR Kasus Kematian Bayi di Jawa Timur

Dari Gambar 4.10 dapat dilihat bahwa daerah yang paling rendah untuk kasus kematian bayi adalah yang berwarna putih, di antaranya Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Blitar, Kabupaten Sidoarjo, dan Kabupaten Surabaya. Untuk daerah yang memiliki kasus kematian bayi urutan nomor dua adalah yang berwarna biru di antaranya Kabupaten Magetan, Kabupaten Pacitan, Kabupaten Gresik, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri dan Kota Malang. Untuk daerah yang memiliki kasus kematian bayi urutan nomer tiga adalah yang berwarna hijau toska diantaranya Kabupaten Ngawi, Kabupaten Madiun, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Malang, Kota Pasuruan dan Kota Probolinggo. Untuk daerah yang memiliki kasus kematian bayi urutan nomor empat adalah yang berwarna kuning di antaranya Kabupaten Tuban, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Lumajang dan Kabupaten Banyuwangi. Sedangkan untuk daerah yang memiliki jumlah kematian bayi yang paling tinggi adalah yang berwarna merah di antanya Kabupaten Probolinggo, Kabupaten

Jember, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Situbondo, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, dan Kabupaten Sumenep.

4.2.3.2 Model MGWR

Pembentukan model MGWR dilakukan karena pada uji variabilitas model GWR terdapat dua jenis variabel yang berbeda, yaitu variabel yang berpengaruh secara global dan lokal. Dari hasil model GWR dan model regresi global yang telah didapatkan, selanjutnya dapat dibentuk model MGWR. Sebelum mendapatkan model MGWR, langkah pertama adalah melakukan pengujian kesesuaian model MGWR. Dengan menggunakan *software* GWR4 didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.6 Pengujian Kesesuaian Model MGWR

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F	<i>P-value</i>
Residual Global	1097,639	30,000			
GWR improvement	73,068	2,667	27,392		
GWR residual	1024,571	27,333	37,485	7,30732	1,64E-06

Berdasarkan Tabel 4.6 tersebut maka didapatkan nilai F_{hitung} sebesar 7,89544 dan *p-value* sebesar 6,19577E-08. Dengan melihat tabel F maka didapatkan nilai F_{tabel} sebesar 2,33. Jika dibandingkan menjadi $F_{hitung} > F_{tabel}$, dan dengan tingkat signifikansi (α) sebesar 5% maka didapatkan $p-value < \alpha$. Maka dapat disimpulkan bahwa model GWR memiliki perbedaan yang signifikan dengan model GWR.

Setelah dilakukan pengujian kesesuaian model, langkah selanjutnya adalah menguji parameter model MGWR untuk mengetahui adanya pengaruh yang signifikan terhadap jumlah kematian bayi di Jawa Timur pada tahun 2012. Pengujian ini dilakukan dengan statistik uji t . Dengan menggunakan *software* GWR4 didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Estimasi Model MGWR

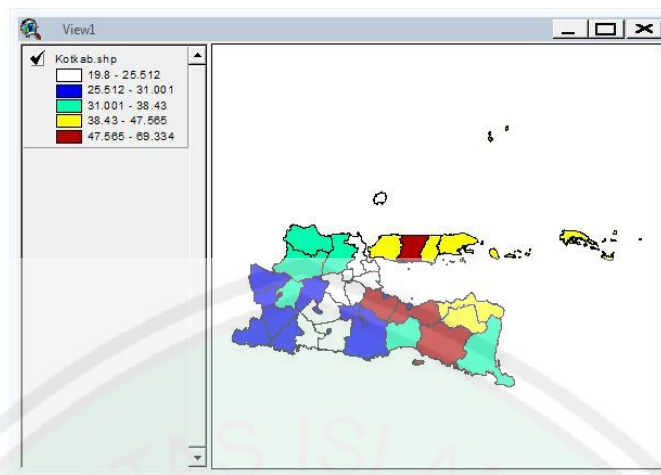
Variable	Estimate	Standard Error	t(Estimate/SE)	$t_{31}^{0,025}$	Ket.
Intercept	33,930030	0,982829	34,522839	1,960	Signifikan
X1	3,587866	2,374693	1,510876	1,960	Tidak
X2	1,429114	1,482826	0,963777	1,960	Tidak
X3	1,324760	1,462288	0,905950	1,960	Tidak
X5	1,611371	7,436231	0,216692	1,960	Tidak
X6	465,611379	45,789913	10,168427	1,960	Signifikan
X7	-469,063181	48,792622	-9,613404	1,960	Signifikan
X4	-1,034796	1,012299	-1,022224	1,960	tidak

Berdasarkan hasil dari Tabel 4.7, dengan membandingkan t_{hitung} dan t_{tabel} , maka dapat diketahui variabel apa saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kematian bayi di Jawa Timur. Dengan $\alpha = 5\%$ maka dapat diperoleh variabel yang signifikan yaitu jumlah kesehatan ibu (X_6) dan jumlah kesehatan bayi (X_7).

Model MGWR yang didapatkan pada kasus jumlah kematian bayi di Jawa Timur pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:

$$\hat{y} = 33,930030 + 465,611379 X_6 - 469,063181 X_7$$

Sedangkan peta model MGWR pada kasus jumlah kematian bayi di Jawa Timur pada tahun 2012 adalah sebagai berikut:



Gambar 4.11 Peta Model MGWR Kasus Kematian Bayi di Jawa Timur

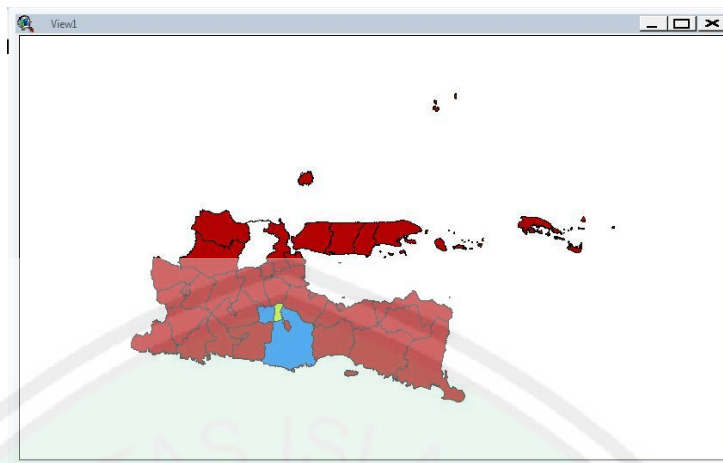
Dari Gambar 4.11 dapat dilihat bahwa daerah yang paling rendah untuk kasus kematian bayi adalah yang berwarna putih, di antaranya Kabupaten Gresik, Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Jombang, Kabupaten Kediri, Kabupaten Tulungagung dan Kabupaten Blitar. Untuk daerah yang memiliki kasus kematian bayi urutan nomor dua adalah yang berwarna biru di antaranya Kabupaten Pacitan, Kabupaten Trenggalek, Kota Kediri, Kota Blitar, Kabupaten Malang, Kota Pasuruan dan Kota Probolinggo. Untuk daerah yang memiliki kasus kematian bayi urutan nomor tiga adalah yang berwarna hijau toska di antaranya Kabupaten Tuban, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Madiun, Kabupaten Lumajang dan Kabupaten Banyuwangi. Untuk daerah yang memiliki kasus kematian bayi urutan nomor empat adalah yang berwarna kuning di antaranya Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep, Kabupaten Situbondo dan Kabupaten Bondowoso. Sedangkan untuk daerah yang memiliki jumlah kematian bayi yang paling tinggi adalah yang berwarna merah di antaranya Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Jember, Kabupaten Sampang dan Kabupaten Pasuruan.

Sedangkan untuk variabel yang signifikan di setiap kabupaten dan kota untuk statistik uji parsial pada model MGWR adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Variabel yang Signifikan di Setiap Kabupaten/Kota

Kabupaten/Kota	Variabel Signifikan	Kabupaten/Kota	Variabel Signifikan
Kab. Pacitan	X_6 dan X_7	Kab. Magetan	X_6 dan X_7
Kab. Ponorogo	X_6 dan X_7	Kab. Ngawi	X_6 dan X_7
Kab. Trenggalek	X_6 dan X_7	Kab. Bojonegoro	X_6 dan X_7
Kab. Tulungagung	X_6 dan X_7	Kab. Tuban	X_6 dan X_7
Kab. Blitar	X_6 dan X_7	Kab. Lamongan	X_2 , X_3 , X_6 dan X_7
Kab. Kediri	X_6 dan X_7	Kab. Gresik	X_6 dan X_7
Kab. Malang	X_1 , X_2 , X_5 , X_6 dan X_7	Kab. Bangkalan	X_6 dan X_7
Kab. Lumajang	X_6 dan X_7	Kab. Sampang	X_6 dan X_7
Kab. Jember	X_6 dan X_7	Kab. Pamekasan	X_6 dan X_7
Kab. Banyuwangi	X_6 dan X_7	Kab. Sumenep	X_6 dan X_7
Kab. Bondowoso	X_6 dan X_7	Kota Kediri	X_6 dan X_7
Kab. Situbondo	X_6 dan X_7	Kota Blitar	X_6 dan X_7
Kab. Probolinggo	X_6 dan X_7	Kota Malang	X_6 dan X_7
Kab. Pasuruan	X_6 dan X_7	Kota Probolinggo	X_6 dan X_7
Kab. Sidoarjo	X_6 dan X_7	Kota Pasuruan	X_6 dan X_7
Kab. Mojokerto	X_6 dan X_7	Kota Mojokerto	X_6 dan X_7
Kab. Jombang	X_6 dan X_7	Kota Madiun	X_6 dan X_7
Kab. Nganjuk	X_6 dan X_7	Kota Surabaya	X_6 dan X_7
Kab. Madiun	X_6 dan X_7	Kota Batu	X_1 , X_2 , X_3 , X_5 , X_6 dan X_7

Pemetaan untuk variabel yang signifikan dengan menggunakan statistik uji pada model MGWR adalah:



Gambar 4.12 Peta Variabel Signifikan Kasus Kematian Bayi di Jawa Timur

Dari Gambar 4.12 dapat dilihat bahwa terdapat empat kelompok warna yaitu warna putih, kuning, biru dan merah. Untuk warna putih yaitu Kabupaten Lamongan dengan variabel yang signifikan X_2, X_3, X_6, X_7 (jumlah tenaga medis, jumlah posyandu, jumlah kesehatan ibu dan jumlah kesehatan bayi). Sedangkan yang warna biru adalah Kabupaten Malang dengan variabel yang signifikan: X_1, X_2, X_5, X_6, X_7 (jumlah puskesmas, jumlah tenaga medis, pemberian vitamin, jumlah kesehatan ibu, jumlah kesehatan bayi). Untuk yang warna kuning adalah Kota Batu dengan variabel signifikan: $X_1, X_2, X_3, X_5, X_6, X_7$ (jumlah puskesmas, jumlah tenaga medis, jumlah posyandu, jumlah pemberian vitamin, jumlah kesehatan ibu dan jumlah kesehatan bayi). Sedangkan untuk yang warna adalah daerah yang mempunyai variabel signifikan X_6, X_7 (jumlah kesehatan ibu dan jumlah kesehatan bayi) di antaranya Kabupaten Pacitan, Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Blitar, Kabupaten Magetan, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Tuban, Kabupaten Tuban, Kabupaten Kediri, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Jember, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Situbondo,

Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Jombang, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Madiun, Kabupaten Gresik, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep, Kota Kediri, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, dan Kota Surabaya.

4.2.3.3 Perbandingan Model GWR dan MGWR

Setelah didapatkan model, langkah selanjutnya adalah membandingkan antara dua model yaitu model GWR dan model MGWR. Hal ini dilakukan untuk mengetahui model mana yang lebih baik digunakan untuk menjelaskan masalah yang dikaji dalam penelitian ini, yaitu jumlah kematian bayi di Jawa Timur pada tahun 2012. Untuk mengetahui perbedaan antara kedua model dapat dilihat melalui nilai AIC. Dengan *software* GWR4 diperoleh nilai AIC pada model GWR = 253.645894 sedangkan nilai AIC pada model MGWR = 250.645894. Karena nilai AIC pada model MGWR lebih kecil daripada model GWR, maka dapat disimpulkan bahwa model MGWR lebih baik dalam menjelaskan jumlah kematian bayi di Jawa Timur pada tahun 2012.

4.3 Kajian Agama tentang Hasil Penelitian

Seperti yang telah dirumuskan dalam latar belakang, bahwa statistik uji dibagi menjadi dua yaitu statistik uji simultan dan statistik uji parsial. Yang diteliti oleh peneliti adalah statistik uji parsial yang mana adalah statistik uji yang

menguji hubungan variabel dependen dan variabel independen secara parsial yakni diuji satu-satu.

Seperti yang telah diterangkan dalam al-Quran dijelaskan dalam surat al-Mumtahanah ayat 12 sebagai berikut:

يٰٓأَيُّهَا النَّبِيُّ إِذَا جَآءَكَ الْمُؤْمِنَتُ يُبَايِعْنَكَ عَلَىٰٓ أَن لَّا يُشْرِكْنَ بِاللّٰهِ شَيْئًا وَلَا يَسْرِقْنَ وَلَا يَزْنِينَ وَلَا يَقْتُلْنَ أَوْلَادَهُنَّ وَلَا يَأْتِينَ بِبُهْتَانٍ يَفْتَرِينَهُ بَيْنَ أَيْدِيهِنَّ وَأَرْجُلِهِنَّ وَلَا يَعْصِيَنَّكَ فِي مَعْرُوفٍ فَبَايِعُهُنَّ وَاسْتَغْفِرْ لَهُنَّ ۖ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَّحِيمٌ ﴿١٢﴾

“Hai Nabi, apabila datang kepadamu perempuan-perempuan yang beriman untuk Mengadakan janji setia, bahwa mereka tiada akan menyekutukan Allah, tidak akan mencuri, tidak akan berzina, tidak akan membunuh anak-anaknya, tidak akan berbuat Dusta yang mereka ada-adakan antara tangan dan kaki mereka dan tidak akan mendurhakaimu dalam urusan yang baik, Maka terimalah janji setia mereka dan mohonkanlah ampunan kepada Allah untuk mereka. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang QS. al-Mumtahanah/60:12)

Menurut Tafsir Zhilalil Quran (2010:107), Asas-asas ini merupakan kaidah besar tentang standar-standar akidah, sebagaimana mereka juga merupakan norma-norma kehidupan bermasyarakat yang baru. Sesungguhnya perempuan-perempuan itu adalah tidak menyekutukan Allah secara mutlak dan tidak melanggar hukum-hukum hudud (yaitu mencuri, berzina, membunuh anak-anak sebagaimana perempuan itu juga mencakup pengguguran kandungan janin karena sebab apapun). Mereka telah diberi amanat atas bayi yang dikandung oleh rahimnya. Ibnu Abbas berkata, “Jangan sampai mereka menasabkan anaknya kepada selain ayah kandungnya.” Demikian pula pendapat Muqatil. Kemungkinan kehati-hatian ini (setelah melakukan baiat atas janji tidak akan berzina) karena kondisi nyata pada zaman jahiliyah terlihat nyata bahwa wanita menyerahkan dirinya kepada beberapa laki-laki. Bila perempuan itu melahirkan, maka

perempuan itu akan melihat laki-laki mana yang paling cocok rupanya dengan anak yang dilahirkannya. Barulah perempuan itu menasabkan anaknya kepada laki-laki itu. Bahkan, kadangkala perempuan itu memiliki laki-laki paling tampan dan baik sebagai ayah anaknya, padahal perempuan itu tahu ayah anak tersebut bukanlah laki-laki itu.

Kesimpulan dari ayat al-Mumtahanah ayat 10-12 adalah bahwa ketika wanita itu sudah diuji dengan sangat hati-hati maka boleh wanita itu dijadikan seorang istri. Begitu pula pada penelitian ini, model yang digunakan diuji dengan statistik uji, dimana statistik uji tersebut dibagi menjadi dua yaitu statistik uji simultan dan statistik uji parsial. Dari hasil statistik uji simultan kita bisa mengetahui apakah model tersebut sesuai atau tidak digunakan atau dibandingkan dengan model lain. Sedangkan untuk statistik uji parsial bisa diketahui parameter mana saja yang berpengaruh signifikan atau paling nyata di antara parameter yang lain.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil statistik uji parsial pada model MGWR adalah:
 - a. Untuk statistik uji parsial global adalah:

$$t_g = \frac{\hat{\beta}_k}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{g_{kk}}} \right)}$$

- b. Untuk statistik uji parsial lokal adalah:

$$t_l = \frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i)}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{m_{kk}}} \right)}$$

2. Pada pemetaan statistik uji pada model MGWR terdapat empat kelompok warna yaitu warna putih, kuning, biru dan merah. Untuk warna putih yaitu Kabupaten Lamongan dengan variabel yang signifikan X_2, X_3, X_6, X_7 (jumlah tenaga medis, jumlah posyandu, jumlah kesehatan ibu dan jumlah kesehatan bayi). Sedangkan yang warna biru adalah Kabupaten Malang dengan variabel yang signifikan: X_1, X_2, X_5, X_6, X_7 (jumlah puskesmas, jumlah tenaga medis, pemberian vitamin, jumlah kesehatan ibu, jumlah kesehatan bayi). Untuk yang warna kuning adalah Kota Batu dengan variabel signifikan: $X_1, X_2, X_3, X_5, X_6, X_7$ (jumlah puskesmas, jumlah tenaga medis, jumlah posyandu, jumlah pemberian vitamin, jumlah kesehatan ibu dan

jumlah kesehatan bayi). Sedangkan untuk yang warna adalah daerah yang mempunyai variabel signifikan X_6, X_7 (jumlah kesehatan ibu dan jumlah kesehatan bayi) di antaranya Kabupaten Pacitan, Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Blitar, Kabupaten Magetan, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Tuban, Kabupaten Kediri, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Jember, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Situbondo, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Jombang, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Madiun, Kabupaten Gresik, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep, Kota Kediri, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, dan Kota Surabaya.

5.2 Saran

Dari penelitian ini terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya, perlu ditambahkan variabel-variabel lain yang lebih signifikan berpengaruh secara global agar mendapatkan hasil yang lebih sempurna.
2. Untuk peneliti lain, bisa menggunakan metode penaksiran dan fungsi pembobot yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, L. N. 2013. *Pengujian Signifikansi Model Geographically Weighted Regression (GWR) dengan Statistik Uji F dan Uji t*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: UIN Malik Ibrahim Malang.
- Harini, S, Purnadi, Mashuri, M. dan Sunaryo, S. 2012. Statistical Test for Multivariate Geographically Weighted Regression Model Using the Method of Maximum Likelihood Ratio Test. *International Jurnal of Applied Mathematics & Statistics*, 29 (5), (<http://www.ceser.in/ceserp/index.php/ijamas/article/view/679>), diakses tanggal 9 Desember 2014.
- Irianto, A. 2006. *Statistik Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Lumaela, A. Otok, B, dan Sutikno. 2013. Pemodelan *Chemical Oxygen Demand* (COD) Sungai di Surabaya Dengan Metode *Mixed Geographically Weighted Regression*. *Jurnal Statistika*, (Online), 2 (1): 100-105, (<http://ejurnal.its.ac.id> > Home > Vol 2, No 1 (2013) > Lumaela), diakses tanggal 25 Mei 2014.
- Purnadi, dan Yasin, H. 2012. Mixed Geographically Weighted Regression Model (Case Study: the Percentage of Poor Households in Mojokerto 2008). *European Journal of Scientific Research*, (Online), 69 (2):188-196, diakses tanggal 9 Agustus 2014.
- Sulistiyawati, A. 2009. *Asuhan Kebidanan Pada Masa Kehamilan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Turmudi, dan Harini, S. 2008. *Metode Statistika Pendekatan Teoritis dan Aplikatif*. Malang: UIN-Malang Press.
- Wuryanti, F, Purnami, W, dan Purnadi. 2013. Pemodelan *Mixed Geographically Weighted Regression* pada Angka Kematian Balita di Kabupaten Bojonegoro Tahun 2011. *Jurnal Statistika*, (Online), 2 (1): 67, (<http://ejurnal.its.ac.id> > Home > Vol 2, No 1 (2013) > Wuryanti), diakses tanggal 11 Januari 2014.
- Yasin, H. 2011. Pemilihan Variabel pada Model Geographically Weighted Regression. *Jurnal Statistika*, (Online), 4 (2): 66-70, (http://eprints.undip.ac.id/33669/1/3_artikel1_Hasbi.pdf), diakses tanggal 24 April 2014.

Yasin, H. 2013. Uji Hipotesis Model Mixed Geographically Weighted Regression dengan metode Bootstrap. *Jurnal Statistika*, (Online), 2 (1): 528-532, (http://eprints.undip.ac.id/40352/1/D03_Hasbi_Yasin.pdf), diakses tanggal 11 januari 2014.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Variabel Penelitian

Keterangan:

Variabel	Variabel respon	Tipe Variabel
Y	Jumlah kematian bayi	Diskrit
X ₁	Jumlah puskesmas	Diskrit
X ₂	Jumlah tenaga medis	Diskrit
X ₃	Jumlah posyandu	Diskrit
X ₄	Pemberian asi eksklusif	Diskrit
X ₅	Pemberian vitamin	Diskrit
X ₆	Kesehatan ibu	Diskrit
X ₇	Kesehatan bayi	Diskrit
u	Garis Lintang Selatan	Kontinu
v	Garis Bujur Timur	Kontinu

Kabupaten/kota	Longitude	Antitude	(Y)	x1	x2
Kab. Pacitan	111,102	8,201	22.630	24	80
Kab. Ponorogo	111,345	7,845	27.030	31	91
Kab. Trenggalek	111,675	7,935	21.410	22	93
Kab. Tulungagung	111,75	7,845	22.020	31	110
Kab. Blitar	111,75	7,835	23.710	24	103
Kab. Kediri	111,825	7,68	27.790	37	191
Kab. Malang	117,37	7,85	30.460	39	253
Kab. Lumajang	112,86	7,875	37.890	25	117
Kab. Jember	113,6	7,95	56.330	49	59
Kab. Banyuwangi	113,86	7,395	34.810	45	107
Kab. Bondowoso	113,48	7,5	53.930	25	73
Kab. Situbondo	113,86	7,395	54.940	17	63
Kab. Probolinggo	112,4	7,75	63.510	33	41
Kab. Pasuruan	112,8	7,8	51.070	33	82
Kab. Sidoarjo	112,7	7,4	24.270	26	914
Kab. Mojokerto	111,79	7,31	25.540	27	41
Kab. Jombang	112,282	7,54	27.560	34	128
Kab. Nganjuk	111,59	7,395	31.120	20	84
Kab. Madiun	111,38	7,3	31.180	26	85
Kab. Magetan	111,2	7,38	22.850	22	87
Kab. Ngawi	111,25	7,26	27.060	24	79
Kab. Bojonegoro	111,67	6,97	38.670	36	133
Kab. Tuban	111,825	6,79	34.410	33	88
Kab. Lamongan	122,365	6,87	33.720	33	64
Kab. Gresik	112,5	7,5	23.270	32	141
Kab. Bangkalan	112,74	6,81	54.560	22	152
Kab. Sampang	113,235	6,59	54.480	21	31
Kab. Pamekasan	113,375	6,91	50.690	20	78
Kab. Sumenep	114,735	5,895	48.420	30	89
Kota kediri	112,001	7,816	24.850	9	108
Kota blitar	112,21	8,5	19.500	3	30
Kota malang	112,065	7,54	24.740	15	212
Kota probolinggo	113,125	7,46	25.120	6	44
Kota pasuruan	112,5	7,4	39.450	8	17
Kota mojokerto	112,43	7,472	21.880	5	63
Kota madiun	111,5	7,5	23.240	6	134
Kota surabaya	112,734	7,28	23.180	62	1102
Kota batu	122,37	7,85	28.870	5	91

x3	x4	x5	x6	x7
804	4772	6590	8269	7399
1103	6792	12948	13953	12383
854	3763	9872	10805	9669
1236	7298	14922	17501	15676
1459	8345	19877	20042	17888
1716	14519	25714	28484	25343
2783	25689	43717	45387	40103
1285	10201	16006	16936	14908
2819	26745	38484	44047	38097
2250	12905	22247	27091	23847
1048	6692	10033	11797	10176
918	5122	9585	11200	9687
1312	10181	18082	21321	18278
1867	13682	24981	28667	24794
1733	11970	29577	37126	33042
1268	5060	17265	19516	17364
1555	10600	20731	23446	20867
1301	11211	17096	18311	16245
870	5741	9778	11259	9989
920	5612	9347	10228	9129
1177	1084	12245	13492	11974
1597	9593	19645	19794	17483
1421	11679	16620	18928	16719
1735	7447	19081	20030	17771
1457	10878	21855	22774	20320
1087	6032	16065	19354	16740
981	4127	11347	18574	15923
865	4079	14083	15517	13421
1402	4444	12821	16855	14657
335	1939	3421	5341	4753
163	1397	1999	2609	2335
655	5458	11914	15194	13519
217	1472	2314	4285	3802
276	1318	3685	3904	3436
162	719	2174	2336	2092
272	1120	2692	3017	2693
2808	13182	36199	48507	43280
189	1257	3087	3565	3164

Lampiran 2 Hasil Data Menggunakan *Software* SPSS. 17

Regression

[DataSet0]

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X7, X5, X6, X3, X1, X2, X4 ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Y

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.401 ^a	.161	-.035	1.238	1.280

a. Predictors: (Constant), X7, X5, X6, X3, X1, X2, X4

b. Dependent Variable: Y

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8.802	7	1.257	.821	.578 ^a
	Residual	45.961	30	1.532		
	Total	54.763	37			

a. Predictors: (Constant), X7, X5, X6, X3, X1, X2, X4

b. Dependent Variable: Y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	3.070	.734		4.181	.000		
	X1	-.019	.023	-.160	-.854	.400	.793	1.261
	X2	.000	.007	-.004	-.022	.982	.704	1.420
	X3	-.012	.013	-.198	-.951	.349	.642	1.556
	X4	.001	.013	.016	.077	.939	.649	1.541
	X5	-.010	.008	-.222	-1.243	.223	.881	1.135
	X6	-.008	.009	-.162	-.895	.378	.858	1.166
	X7	.001	.009	.020	.109	.914	.870	1.150

a. Dependent Variable: Y

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions							
				(Constant)	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
1	1	5.896	1.000	.00	.01	.00	.00	.00	.01	.01	.01
	2	.662	2.985	.00	.42	.05	.00	.01	.00	.05	.02
	3	.436	3.679	.00	.05	.02	.01	.00	.60	.06	.05
	4	.355	4.077	.00	.00	.09	.09	.15	.11	.02	.12
	5	.332	4.215	.00	.11	.02	.00	.01	.02	.59	.22
	6	.168	5.930	.00	.29	.54	.01	.00	.00	.26	.51
	7	.095	7.876	.11	.04	.01	.40	.80	.26	.00	.02
	8	.057	10.130	.88	.07	.27	.48	.02	.00	.01	.06

a. Dependent Variable: Y

Lampiran 3 Hasil Data Menggunakan Software GWR4.03

```

*****
****
*
*      Semiparametric Geographically Weighted Regression
*
*      Release 1.0.3 (GWR 4.0.3)
*
*      1 July 2009
*
*
*      Tomoki Nakaya, Martin Charlton,
*
*      A. Stewart Fotheringham, Chris Brunsdon
*
*      (c) National University of Ireland Maynooth &
*
*      Ritsumeikan University
*
*****
****

```

Program began at 12/3/2014 6:52:24 AM

```

*****
****
Session: SGWR modelling project
*****
****
Data filename: E:\campuran\DATA\LUNA.csv
Number of areas/points: 38

```

```

Model settings-----
Model type: Gaussian
Geographic kernel: adaptive bi-square
Method for optimal bandwidth search: Golden section search
Criterion for optimal bandwidth: AICc
Number of varying coefficients: 8
Number of fixed coefficients: 0

Modelling options-----
Standardisation of independent variables: On
Testing geographical variability of local coefficients: On
GtoF Variable selection: OFF
FtoG Variable selection: OFF
Prediction at non-regression points: OFF

Variable settings-----
Area key: field12: KODE
Easting (x-coord): field10 : LONGITUDE
Northing (y-coord): field11: LATITUDE
Cartesian coordinates: Euclidean distance
Dependent variable: field2: Y
Offset variable is not specified
Intercept: varying intercept
Independent variable with varying coefficient: field3: X1
Independent variable with varying coefficient: field4: X2
Independent variable with varying coefficient: field5: X3
Independent variable with varying coefficient: field6: X4
Independent variable with varying coefficient: field7: X5
Independent variable with varying coefficient: field8: X6
Independent variable with varying coefficient: field9: X7
*****
****

*****
****
Global regression result
*****
****
< Diagnostic information >
Residual sum of squares:      1097.639043
Number of parameters:        8
(Note: this num does not include an error variance term for a Gaussian
model)
ML based global sigma estimate:      5.374499
Unbiased global sigma estimate:      6.048799
Log-likelihood:                  235.645894
Classic AIC:                      253.645894
AICc:                            260.074465
BIC/MDL:                          268.384169
CV:                                13555.812207
R square:                          0.814114
Adjusted R square:                0.762835

Variable      Estimate      Standard Error      t (Est/SE)
-----
Intercept      33.930030      0.982829      34.522839
X1              3.587866      2.374693      1.510876
X2              1.429114      1.482826      0.963777
X3              1.324760      1.462288      0.905950
X4             -1.034796      1.012299     -1.022224
X5              1.611371      7.436231      0.216692
X6             465.611379     45.789913     10.168427
X7            -469.063181     48.792622     -9.613404

```

Bandwidth search <golden section search>

Limits: 18, 38

Golden section search begins...

Initial values

```

pL      Bandwidth: 18.000 Criterion: 386.557
p1      Bandwidth: 25.639 Criterion: 271.089
p2      Bandwidth: 30.361 Criterion: 248.096
pU      Bandwidth: 38.000 Criterion: 264.864
iter 1 (p2) Bandwidth: 30.361 Criterion: 248.096 Diff:
4.721
iter 2 (p2) Bandwidth: 33.279 Criterion: 244.957 Diff:
2.918
iter 3 (p1) Bandwidth: 33.279 Criterion: 244.957 Diff:
1.803
iter 4 (p2) Bandwidth: 33.279 Criterion: 244.957 Diff:
1.115
Best bandwidth size 33.000
Minimum AICc 244.957

```


GWR (Geographically weighted regression) result

Bandwidth and geographic ranges

Bandwidth size:	33.278640		
Coordinate	Min	Max	Range
X-coord	111.000000	122.370000	11.370000
Y-coord	5.895000	8.500000	2.605000

Diagnostic information

```

Residual sum of squares: 290.898088
Effective number of parameters (model: trace(S)):
15.288953
Effective number of parameters (variance: trace(S'S)):
12.736011
Degree of freedom (model: n - trace(S)):
22.711047
Degree of freedom (residual: n - 2trace(S) + trace(S'S)):
20.158105
ML based sigma estimate: 2.766806
Unbiased sigma estimate: 3.798793
Log-likelihood: 185.184028
Classic AIC: 217.761934
AICc: 244.956979
BIC/MDL: 244.436497
CV: 3481.882316
R square: 0.950736
Adjusted R square: 0.904857

```

<< Geographically varying coefficients >>

Estimates of varying coefficients have been saved in the following file.

Listwise output file: E:\New\GWR.csv

Summary statistics for varying coefficients

Variable	Mean	STD
Intercept	34.084831	1.469599
X1	5.888463	4.186093
X2	2.429189	2.615804
X3	2.392826	2.749418
X4	-0.968108	0.477777

X5	6.267620	6.837182
X6	474.770289	23.264593
X7	-485.234706	31.369248

Variable	Min	Max	Range
Intercept	32.642919	37.690401	5.047482
X1	1.138167	12.328510	11.190343
X2	-0.166140	6.445134	6.611274
X3	-0.718995	6.952471	7.671465
X4	-1.907121	-0.396598	1.510522
X5	-2.669652	24.496505	27.166157
X6	423.614814	517.327317	93.712503
X7	-545.309616	-421.299205	124.010411

Variable	Lwr Quartile	Median	Upr Quartile
Intercept	34.047362	34.834797	35.948444
X1	1.802755	4.790686	10.693500
X2	-0.055150	1.145729	5.454388
X3	-0.045632	0.642525	5.632384
X4	-1.431849	-0.856001	-0.492528
X5	0.913015	3.054594	11.312152
X6	472.477695	490.494327	501.051541
X7	-524.382220	-493.907119	-472.284627

Variable	Interquartile R	Robust STD
Intercept	1.901082	1.409253
X1	8.890745	6.590619
X2	5.509538	4.084165
X3	5.678016	4.209056
X4	0.939321	0.696309
X5	10.399136	7.708774
X6	28.573847	21.181502
X7	52.097593	38.619416

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

GWR ANOVA Table

Source	SS	DF	MS
F			
Global Residuals	1097.639	8.000	
GWR Improvement	806.741	9.842	81.970
GWR Residuals	290.898	20.158	14.431
5.680208			

Geographical variability tests of local coefficients

Variable	F	DOF for F test	DIFF of
Criterion			
Intercept	6.693377	0.898	22.711
X1	14.565843	1.407	22.711
X2	64.178665	0.466	22.711
X3	13.671631	1.025	22.711
X4	7.486139	0.127	22.711
X5	1123.494664	1.258	22.711

X6	1426885.974769	1.078	22.711	-415.958696
X7	245288.030898	0.683	22.711	-334.112019

-
Note: positive value of diff-Criterion (AICc, AIC, BIC/MDL or CV)
suggests no spatial variability

Program terminated at 12/3/2014 6:52:24 AM



KABUPATEN/KOTA	Area_num	Area_key	x	y
KAB.PACITAN	0	17	111	8.2
KAB.PONOROGO	1	20	111.345	7.845
KAB.TRENGGALEK	2	26	111.675	7.935
KAB.TULUNGAGUNG	3	28	111.75	7.845
KAB.BLITAR	4	2	111.75	7.835
KAB.KEDIRI	5	8	111.825	7.68
KAB.MALANG	6	13	117.37	7.85
KAB.LUMAJANG	7	10	112.86	7.875
KAB.JEMBER	8	6	113.6	7.95
KAB.BANYUWANGI	9	1	113.86	7.395
KAB.BONDOWOSO	10	4	113.48	7.5
KAB.SITUBONDO	11	24	113.86	7.395
KAB.PROBOLINGGO	12	21	112.4	7.75
KAB.PASURUAN	13	19	112.8	7.8
KAB.SIDOARJO	14	23	112.7	7.4
KAB.MOJOKERTO	15	14	111.79	7.31
KAB.JOMBANG	16	7	112.282	7.54
KAB.NGANJUK	17	15	111.59	7.395
KAB.MADIUN	18	11	111.38	7.3
KAB.MAGETAN	19	12	111.2	7.38
KAB.NGAWI	20	16	111.25	7.26
KAB.BOJONEGORO	21	3	111.67	6.97
KAB.TUBAN	22	27	111.825	6.79
KAB.LAMONGAN	23	9	122.365	6.87
KAB.GRESIK	24	5	112.5	7.5
KAB.BANGKALAN	25	0	112.74	6.81
KAB.SAMPANG	26	22	113.235	6.59
KAB.PAMEKASAN	27	18	113.375	6.91
KAB.SUMENEP	28	25	114.735	5.895
KOTA KEDIRI	29	31	112.001	7.816
KOTA BLITAR	30	30	112.21	8.5
KOTA MALANG	31	33	112.065	7.54
KOTAPROBOLINGGO	32	36	113.125	7.46
KOTA PASURUAN	33	35	112.5	7.4
KOTA MOJOKERTO	34	34	112.43	7.472
KOTA MADIUN	35	32	111.5	7.5
KOTA SURABAYA	36	37	112.734	7.28
KOTA BATU	37	29	122.37	7.85

est_Intercept	se_Intercept	t_Intercept	est_X1	se_X1	t_X1
33.42029	0.775762	43.0806	1.823273	2.070392	0.880641
33.65472	0.769026	43.76278	1.741203	2.046421	0.850853
33.50283	0.768076	43.61915	2.045435	2.036304	1.004484
33.59625	0.765754	43.8734	2.039566	2.030256	1.004586
33.60844	0.765521	43.90271	2.029504	2.029943	0.999784
33.80087	0.761458	44.3897	1.955402	2.026665	0.964837
37.6904	1.102001	34.2018	9.00986	2.504685	3.597203
35.36673	0.82389	42.92652	11.43545	2.439317	4.687973
35.6231	0.861017	41.3733	12.32851	2.66542	4.625354
35.94844	0.894358	40.19471	12.03979	2.731418	4.407888
35.93084	0.874119	41.10519	11.85371	2.71761	4.361814
35.94844	0.894358	40.19471	12.03979	2.731418	4.407888
34.14578	0.817286	41.77949	5.054612	2.265402	2.231221
35.3947	0.826322	42.834	11.0988	2.43524	4.557581
35.9219	0.831557	43.19836	9.401972	2.438737	3.855263
34.25411	0.756882	45.25685	1.535099	2.052384	0.747959
34.3029	0.77053	44.51861	3.181543	2.129712	1.493884
34.1062	0.760878	44.82479	1.500537	2.043006	0.734475
34.16323	0.76442	44.69173	1.364743	2.052601	0.664885
34.07375	0.767268	44.4092	1.383563	2.054126	0.673553
34.1782	0.766602	44.58401	1.317104	2.057407	0.640177
34.55046	0.763029	45.28066	1.198811	2.096158	0.571909
34.79867	0.768277	45.29442	1.138167	2.168451	0.524876
36.65897	1.363727	26.88147	11.19517	3.613194	3.098414
35.20652	0.854035	41.22372	6.209606	2.507235	2.476675
36.16478	0.816647	44.28448	6.573588	2.307906	2.848291
36.41789	0.888604	40.98326	9.687628	2.592147	3.737299
36.23628	0.876037	41.36386	10.5584	2.642941	3.994944
36.6876	0.977622	37.52739	10.3957	2.75714	3.770465
33.62139	0.765931	43.89611	2.431288	2.0302	1.197561
32.64292	0.809642	40.31771	4.159847	2.206113	1.8856
34.06744	0.757745	44.95896	2.208323	2.047297	1.078653
35.94496	0.837301	42.92958	11.1858	2.54746	4.39096
35.44217	0.84587	41.90028	5.796495	2.51012	2.30925
34.87092	0.804834	43.32686	4.52676	2.293165	1.974023
33.98712	0.763107	44.53781	1.547758	2.040581	0.758489
36.1133	0.83169	43.42159	9.254746	2.428438	3.810988
36.60036	1.361806	26.87634	11.33732	3.622854	3.129388

est_X2	se_X2	t_X2	est_X3	se_X3	t_X3
-0.047	1.00002	-0.047	-0.2905	1.317523	-0.22049
-0.0796	0.994507	-0.08004	-0.217	1.292527	-0.16788
-0.01489	0.99103	-0.01503	-0.30267	1.293449	-0.234
-0.0151	0.98961	-0.01526	-0.26733	1.284141	-0.20818
-0.01726	0.989562	-0.01744	-0.26194	1.283121	-0.20415
-0.02699	0.989325	-0.02728	-0.17777	1.265674	-0.14046
5.440986	1.376725	3.952124	6.291008	1.46404	4.29702
5.110492	1.182434	4.322011	4.622724	1.192319	3.877085
6.376904	1.285931	4.958979	6.441585	1.293283	4.9808
6.323894	1.343875	4.705716	6.411761	1.332688	4.811148
6.13957	1.312209	4.678806	6.254241	1.310995	4.770605
6.323894	1.343875	4.705716	6.411761	1.332688	4.811148
1.119415	1.06704	1.049084	0.355361	1.413437	0.251416
4.810219	1.174026	4.0972	4.246359	1.201511	3.534183
3.961821	1.171635	3.381447	3.642244	1.258862	2.893283
-0.10197	0.99985	-0.10198	0.04389	1.234642	0.035549
0.478561	1.015731	0.471149	0.230398	1.270188	0.181389
-0.12723	0.997029	-0.12761	-0.02934	1.254075	-0.02339
-0.15671	1.000987	-0.15655	0.001988	1.261655	0.001576
-0.154	1.000748	-0.15388	-0.0336	1.274301	-0.02637
-0.16614	1.002845	-0.16567	0.011888	1.267058	0.009382
-0.15834	1.015344	-0.15595	0.199711	1.227358	0.162717
-0.11928	1.033482	-0.11541	0.364201	1.210458	0.300878
6.323057	1.555348	4.065364	6.784635	1.608058	4.219147
1.945291	1.137328	1.710405	1.525678	1.439358	1.059971
3.114743	1.14813	2.712884	3.53638	1.259138	2.808572
5.038976	1.305703	3.859205	5.281559	1.331625	3.966251
5.494593	1.311281	4.190248	5.691597	1.316789	4.322329
5.664851	1.394176	4.063224	5.826299	1.40214	4.15529
0.095344	0.989447	0.096361	-0.26373	1.284453	-0.20533
0.562533	1.070205	0.525631	-0.719	1.470375	-0.48899
0.084554	0.994597	0.085013	-0.02908	1.244517	-0.02336
5.570393	1.245146	4.473687	5.612646	1.254483	4.474071
1.898327	1.137656	1.66863	1.712648	1.407204	1.217057
1.172042	1.063119	1.102456	0.920849	1.336007	0.689255
-0.12161	0.995455	-0.12217	-0.08174	1.265559	-0.06459
4.072689	1.18633	3.433016	3.936702	1.264928	3.112195
6.445134	1.551697	4.153603	6.952471	1.6053	4.330948

est_X4	se_X4	t_X4	est_X5	se_X5	t_X5
-0.3966	0.65183	-0.60844	2.049773	8.140309	0.251805
-0.44217	0.650687	-0.67955	1.897093	7.951247	0.238591
-0.47001	0.649626	-0.72351	0.885761	7.969162	0.111149
-0.49161	0.649249	-0.75719	0.805198	7.895379	0.101983
-0.49284	0.649242	-0.75909	0.826177	7.887401	0.104746
-0.52724	0.649024	-0.81236	0.9221	7.744173	0.11907
-1.90712	0.673924	-2.82987	22.11039	6.530059	3.38594
-1.2077	0.648759	-1.86156	10.10921	6.917849	1.461323
-1.43016	0.653574	-2.18822	14.43041	6.786632	2.126299
-1.59406	0.661449	-2.40996	12.95378	6.703103	1.932506
-1.546	0.658326	-2.34838	13.25199	6.80961	1.946072
-1.59406	0.661449	-2.40996	12.95378	6.703103	1.932506
-0.77347	0.650684	-1.18871	-1.44643	8.212796	-0.17612
-1.19839	0.649207	-1.84593	8.819712	6.968438	1.265666
-1.32459	0.658149	-2.0126	6.531428	6.883227	0.94889
-0.56421	0.650921	-0.86679	2.146841	7.466171	0.287542
-0.75458	0.650122	-1.16067	-0.39826	7.524236	-0.05293
-0.51124	0.650949	-0.78538	2.319948	7.627782	0.304144
-0.48579	0.652109	-0.74496	2.900118	7.670105	0.378107
-0.45943	0.652242	-0.70438	2.961531	7.768519	0.381222
-0.47205	0.652672	-0.72325	3.147657	7.703572	0.408597
-0.56534	0.654204	-0.86417	3.489187	7.36837	0.473536
-0.62935	0.656544	-0.95859	4.063997	7.197881	0.56461
-1.27917	0.773422	-1.65391	23.58418	7.771528	3.03469
-1.03584	0.660068	-1.56929	1.410165	8.088195	0.174349
-1.43691	0.663078	-2.16703	8.082874	6.853151	1.179439
-1.72257	0.669606	-2.5725	10.25704	6.918067	1.482645
-1.6801	0.665523	-2.52448	11.19421	6.795654	1.64726
-1.87372	0.679956	-2.75564	11.66597	6.793416	1.717247
-0.54955	0.648429	-0.84751	-0.19082	7.861771	-0.02427
-0.45504	0.655977	-0.69368	-2.66965	8.809106	-0.30306
-0.62515	0.648891	-0.96341	0.414951	7.526751	0.05513
-1.49887	0.655456	-2.28675	11.82473	6.671465	1.772434
-1.09242	0.66351	-1.64643	2.278935	7.825926	0.291203
-0.93853	0.655866	-1.43098	0.477837	7.646952	0.062487
-0.48762	0.650789	-0.74927	2.241957	7.724516	0.290239
-1.40524	0.660863	-2.12636	7.419024	6.797336	1.091461
-1.26598	0.773198	-1.63733	24.49651	7.794153	3.142933

est_X6	se_X6	t_X6	est_X7	se_X7	t_X7
466.6933	38.82441	12.02062	-465.603	40.64771	-11.4546
473.8376	38.35567	12.35378	-472.558	40.25427	-11.7393
463.558	38.37377	12.08008	-461.827	40.12878	-11.5086
465.9999	38.2172	12.19346	-464.223	39.98734	-11.6093
466.481	38.20037	12.21143	-464.712	39.97526	-11.625
472.5549	37.87108	12.47799	-470.838	39.70325	-11.8589
460.8596	40.84005	11.2845	-493.83	44.227	-11.1658
493.3017	32.92662	14.98185	-515.617	34.81095	-14.8119
516.2049	33.61536	15.35623	-545.31	36.46189	-14.9556
517.3273	35.21768	14.68942	-545.105	38.35453	-14.2123
513.5694	34.3111	14.96803	-541.147	37.25723	-14.5246
517.3273	35.21768	14.68942	-545.105	38.35453	-14.2123
458.4663	38.75461	11.82998	-459.144	40.70538	-11.2797
490.4075	33.14916	14.79397	-510.851	35.00541	-14.5935
494.55	33.62629	14.70725	-510.644	35.8514	-14.2434
491.2928	37.038	13.26456	-490.217	39.1571	-12.5192
472.2462	37.49807	12.59388	-471.463	39.23956	-12.015
489.4077	37.43004	13.07527	-488.315	39.54999	-12.3468
494.7962	37.46809	13.20581	-493.985	39.70704	-12.4407
492.9902	37.74336	13.06164	-492.2	39.96378	-12.3162
496.9164	37.53103	13.24015	-496.231	39.82038	-12.4617
505.4835	36.67786	13.78171	-505.197	39.06906	-12.9309
510.2086	36.41682	14.01025	-510.572	38.84477	-13.1439
490.5812	46.87943	10.46474	-525.856	49.7708	-10.5656
480.5638	38.40054	12.51451	-486.259	40.45858	-12.0187
498.9737	34.72788	14.3681	-513.43	36.93925	-13.8993
501.9904	36.82587	13.63146	-524.044	39.51417	-13.2622
505.7992	35.51106	14.24343	-529.927	38.3776	-13.8082
500.7386	38.80698	12.90331	-525.698	42.00989	-12.5137
461.1189	38.12747	12.09414	-459.055	39.82691	-11.5263
423.6148	38.54809	10.98926	-421.299	40.78501	-10.3298
475.5051	37.40756	12.71147	-473.876	39.22458	-12.0811
506.4336	33.07644	15.31101	-531.337	35.74926	-14.8629
487.1817	37.81522	12.88322	-493.377	39.86427	-12.3764
477.9451	37.65371	12.69317	-480.285	39.49886	-12.1595
485.8721	37.70638	12.88567	-484.721	39.77699	-12.186
498.1603	33.60962	14.82196	-515.265	36.00744	-14.31
489.0054	46.52037	10.51164	-525.396	49.38196	-10.6394

Lampiran 5 Hasil Data Menggunakan *Software GWR4.08*

```

*****
****
*           Semiparametric Geographically Weighted Regression
*
*           Release 1.0.80 (GWR 4.0.80)
*
*           12 March 2014
*
*           (Originally coded by T. Nakaya: 1 Nov 2009)
*
*           Tomoki Nakaya(1), Martin Charlton(2), Paul Lewis(2),
*           Jing Yao (3), A. Stewart Fotheringham (3), Chris Brunsdon (2)
*           (c) GWR4 development team
*
* (1) Ritsumeikan University, (2) National University of Ireland,
Maynooth, *
* (3) University of St. Andrews
*
*****
****

Program began at 11/28/2014 7:27:05 AM

*****
****
Session:
Session control file: E:\New\bismillah.ctl
*****
****
Data filename: E:\campuran\DATA\LUNA.csv
Number of areas/points: 38

Model settings-----
Model type: Gaussian
Geographic kernel: adaptive bi-square
Method for optimal bandwidth search: fixed value
Criterion for optimal bandwidth: AICc
Number of varying coefficients: 7
Number of fixed coefficients: 1

Modelling options-----
Standardisation of independent variables: On
Testing geographical variability of local coefficients: On
Local to Global Variable selection: OFF
Global to Local Variable selection: OFF
Prediction at non-regression points: OFF

Variable settings-----
Area key: field12: KODE
Easting (x-coord): field10 : LONGITUDE
Northing (y-coord): field11: LATITUDE
Cartesian coordinates: Euclidean distance
Dependent variable: field2: Y
Offset variable is not specified
Intercept: varying (Local) intercept
Independent variable with varying (Local) coefficient: field3: X1
Independent variable with varying (Local) coefficient: field4: X2
Independent variable with varying (Local) coefficient: field5: X3

```

```

Independent variable with varying (Local) coefficient: field7: X5
Independent variable with varying (Local) coefficient: field8: X6
Independent variable with varying (Local) coefficient: field9: X7
Independent variable with fixed (Global) coefficient: field6: X4
*****
***

*****
***
Global regression result
*****
***
< Diagnostic information >
Residual sum of squares:          1097.639043
Number of parameters:             8
(Note: this num does not include an error variance term for a Gaussian
model)
ML based global sigma estimate:    5.374499
Unbiased global sigma estimate:    6.048799
-2 log-likelihood:                 205.645894
Classic AIC:                       250.645894
AICc:                              260.074465
BIC/MDL:                           268.384169
CV:                                13555.812206
R square:                          0.814114
Adjusted R square:                 0.762835

Variable      Estimate      Standard Error      t (Est/SE)
-----
Intercept     33.930030         0.982829          34.522839
X1             3.587866         2.374693          1.510876
X2             1.429114         1.482826          0.963777
X3             1.324760         1.462288          0.905950
X5             1.611371         7.436231          0.216692
X6            465.611379        45.789913         10.168427
X7            -469.063181        48.792622         -9.613404
X4            -1.034796         1.012299         -1.022224

*****
***
GWR (Geographically weighted regression) bandwidth selection
*****
***
Bandwidth search <fixed value>: 38

*****
***
GWR (Geographically weighted regression) result
*****
***
Bandwidth and geographic ranges
Bandwidth size: 38.000000
Coordinate      Min      Max      Range
-----
X-coord         111.000000  122.370000  11.370000
Y-coord          5.895000   8.500000   2.605000

Diagnostic information
Residual sum of squares: 1024.571336
Effective number of parameters (model: trace(S)):
9.906600
Effective number of parameters (variance: trace(S'S)):
9.145700

```

```

Degree of freedom (model: n - trace(S)):
28.093400
Degree of freedom (residual: n - 2trace(S) + trace(S'S)):
27.332500
ML based sigma estimate:          5.192533
Unbiased sigma estimate:          6.122537
-2 log-likelihood:                233.028179
Classic AIC:                      254.841379
AICc:                            264.794894
BIC/MDL:                         272.701876
CV:                              7056.184314
R square:                        0.826488
Adjusted R square:                0.756197

```

```

*****
<< Fixed (Global) coefficients >>
*****

```

Variable	Estimate	Standard Error	t (Estimate/SE)
X4	-1.018567	1.029690	-0.989197

```

*****
<< Geographically varying (Local) coefficients >>
*****

```

Estimates of varying coefficients have been saved in the following file.
Listwise output file: E:\New\bismillah_listwise.csv

Summary statistics for varying (Local) coefficients

Variable	Mean	STD
Intercept	33.154682	1.149623
X1	3.855096	1.752467
X2	1.768646	1.085487
X3	1.767074	1.264460
X5	2.948054	5.217909
X6	457.721157	12.976561
X7	-463.084874	17.109748

Variable	Min	Max	Range
Intercept	33.731661	36.742111	3.010450
X1	3.248986	10.478639	7.229653
X2	1.350412	5.720715	4.370303
X3	1.262783	6.274268	5.011485
X5	1.139092	21.882923	20.743832
X6	466.853945	486.617134	19.763190
X7	-519.000379	-469.395071	49.605308

Variable	Lwr Quartile	Median	Upr Quartile
Intercept	33.776486	33.815864	33.878787
X1	3.320828	3.408905	3.566510
X2	1.404141	1.470496	1.586872
X3	1.328818	1.408762	1.554678
X5	1.236200	1.394168	1.653805
X6	467.871403	468.585760	469.832049
X7	-473.574909	-471.703917	-470.592339

Variable	Interquartile R	Robust STD
Intercept	0.102301	0.075835
X1	0.245682	0.182121
X2	0.182731	0.135457
X3	0.225861	0.167428
X5	0.417605	0.309566

X6 1.960645 1.453406
 X7 2.982569 2.210948
 (Note: Robust STD is given by (interquartile range / 1.349))

GWR ANOVA Table

Source	SS	DF	MS
F			
Global Residuals	1097.639	30.000	
GWR Improvement	73.068	2.667	27.392
GWR Residuals	1024.571	27.333	37.485
7.30732			

Geographical variability tests of local coefficients

Variable	F	DOF for F test	DIFF of
Criterion			
-			
Intercept	1.453650	0.412 28.093	0.874136
X1	1.476553	0.412 28.093	0.860158
X2	4.277033	0.067 28.093	-0.109001
X3	6.026803	0.074 28.093	-0.294010
X5	-68.557007	-0.663 28.093	-39.385970
X6	484.574578	0.232 28.093	-60.266697
X7	364.955874	0.122 28.093	-35.655949

Note: positive value of diff-Criterion (AICc, AIC, BIC/MDL or CV) suggests no spatial variability in terms of model selection criteria.

F test: in case of no spatial variability, the F statistics follows the F distribution of DOF for F test.

Program terminated at 11/28/2014 7:27:05 AM

KABUPATEN/KOTA	Area_key	yhat	residual
KAB.PACITAN	17	30.18084	-7.55084
KAB.PONOROGO	20	31.00054	-3.97054
KAB.TRENGGALEK	26	28.30555	-6.89555
KAB.TULUNGAGUNG	28	22.87577	-0.85577
KAB.BLITAR	2	22.32827	1.381726
KAB.KEDIRI	8	24.7531	3.036901
KAB.MALANG	13	28.24025	2.21975
KAB.LUMAJANG	10	34.38167	3.508333
KAB.JEMBER	6	69.33441	-13.0044
KAB.BANYUWANGI	1	38.42979	-3.61979
KAB.BONDOWOSO	4	44.13154	9.798459
KAB.SITUBONDO	24	43.07949	11.86051
KAB.PROBOLINGGO	21	58.29021	5.219795
KAB.PASURUAN	19	55.81938	-4.74938
KAB.SIDOARJO	23	23.85829	0.41171
KAB.MOJOKERTO	14	25.16316	0.376838
KAB.JOMBANG	7	25.51221	2.047792
KAB.NGANJUK	15	26.64529	4.474709
KAB.MADIUN	11	32.91106	-1.73106
KAB.MAGETAN	12	29.84146	-6.99146
KAB.NGAWI	16	29.27359	-2.21359
KAB.BOJONEGORO	3	34.59035	4.079654
KAB.TUBAN	27	33.20034	1.209663
KAB.LAMONGAN	9	33.40994	0.31006
KAB.GRESIK	5	23.2848	-0.0148
KAB.BANGKALAN	0	47.56479	6.995214
KAB.SAMPANG	22	54.42333	0.056668
KAB.PAMEKASAN	18	46.57039	4.119607
KAB.SUMENEP	25	43.84555	4.574451
KOTA KEDIRI	31	28.91776	-4.06776
KOTA BLITAR	30	26.99912	-7.49912
KOTA MALANG	33	27.36062	-2.62062
KOTAPROBOLINGGO	36	28.31783	-3.19783
KOTA PASURUAN	35	30.41447	9.035532
KOTA MOJOKERTO	34	21.7338	0.146205
KOTA MADIUN	32	29.15341	-5.91341
KOTA SURABAYA	37	19.80033	3.37967
KOTA BATU	29	30.34289	-1.47289

est_Intercept	se_Intercept	t_Intercept	est_X1	se_X1	t_X1
33.73166	1.028992	32.78128	3.248986	2.493415	1.303027
33.75471	1.028442	32.82119	3.280264	2.490469	1.317127
33.76204	1.027952	32.84399	3.314583	2.487311	1.332597
33.76846	1.027825	32.85427	3.322891	2.486655	1.336289
33.76887	1.027824	32.85471	3.322887	2.486662	1.336284
33.77824	1.027693	32.86803	3.331454	2.486063	1.340052
36.74211	1.419959	25.87547	8.887383	3.510069	2.531968
33.82079	1.026181	32.95793	3.480355	2.476289	1.405472
33.87477	1.025536	33.03129	3.63878	2.471402	1.472355
33.94028	1.025554	33.09457	3.717843	2.471788	1.504111
33.89084	1.025536	33.04695	3.612252	2.472417	1.461021
33.94028	1.025554	33.09457	3.717843	2.471788	1.504111
33.80088	1.026815	32.91817	3.406458	2.480528	1.373279
33.8209	1.026248	32.95587	3.470051	2.476859	1.400988
33.83503	1.026351	32.96635	3.454224	2.478129	1.393884
33.79249	1.027715	32.88119	3.327551	2.486653	1.338165
33.80474	1.026975	32.9168	3.389885	2.481826	1.365883
33.78101	1.028039	32.85966	3.305059	2.488534	1.328115
33.77721	1.028344	32.84622	3.283448	2.490498	1.31839
33.76801	1.028629	32.82817	3.265856	2.492153	1.310456
33.77431	1.028534	32.83734	3.270804	2.491694	1.312683
33.80174	1.027857	32.88563	3.314649	2.487874	1.332322
33.81608	1.027607	32.90761	3.332765	2.486525	1.34033
36.44354	1.985923	18.35094	10.22984	4.868708	2.101141
33.81817	1.026644	32.9405	3.421878	2.479828	1.379885
33.86723	1.026262	33.00057	3.462612	2.478297	1.397174
33.91931	1.025751	33.06778	3.558897	2.475128	1.437864
33.91498	1.025605	33.06828	3.589346	2.473779	1.450957
34.22307	1.030626	33.20611	4.090323	2.493272	1.640544
33.77953	1.027434	32.87756	3.352642	2.484276	1.349545
33.75784	1.027257	32.8621	3.379277	2.481997	1.361515
33.79443	1.02731	32.89604	3.360827	2.483891	1.353049
33.86193	1.025821	33.00958	3.532802	2.474609	1.42762
33.82301	1.026639	32.94539	3.422094	2.479931	1.379915
33.81565	1.026747	32.93474	3.411352	2.480506	1.375264
33.77347	1.028184	32.8477	3.295558	2.489298	1.323891
33.84325	1.026288	32.97637	3.460279	2.477904	1.396454
36.42877	2.014989	18.07889	10.47864	4.978331	2.10485

est_X2	se_X2	t_X2	est_X3	se_X3	t_X3
1.350412	1.509948	0.894344	1.262783	1.48802	0.848634
1.373477	1.509562	0.909851	1.29193	1.487234	0.86868
1.399566	1.509231	0.927337	1.322235	1.48672	0.889364
1.405689	1.50915	0.931444	1.330028	1.48657	0.894695
1.405666	1.509149	0.93143	1.33006	1.486567	0.894719
1.411839	1.509068	0.93557	1.33831	1.486408	0.900365
5.214544	1.992219	2.617455	5.9565	2.123681	2.804799
1.526087	1.508318	1.01178	1.474057	1.485638	0.992205
1.649159	1.508624	1.093154	1.623477	1.486944	1.091821
1.707172	1.509271	1.131124	1.698229	1.488792	1.140676
1.626167	1.508508	1.077997	1.598138	1.486741	1.074927
1.707172	1.509271	1.131124	1.698229	1.488792	1.140676
1.469031	1.508566	0.973792	1.406151	1.485766	0.946415
1.517899	1.508336	1.00634	1.464639	1.485624	0.985874
1.504397	1.508384	0.997357	1.450826	1.485639	0.976567
1.40808	1.509097	0.933061	1.335958	1.486372	0.898805
1.455828	1.508654	0.964984	1.391619	1.485837	0.936589
1.391348	1.509299	0.92185	1.315656	1.48669	0.884957
1.37492	1.509509	0.910839	1.296691	1.486994	0.872021
1.361902	1.5097	0.902101	1.280918	1.487327	0.861222
1.365372	1.509642	0.904434	1.285609	1.487197	0.864451
1.397565	1.509213	0.926022	1.325188	1.486474	0.891497
1.410683	1.509073	0.934801	1.341693	1.48626	0.902731
5.52913	2.169521	2.548549	6.053134	2.249345	2.691065
1.480061	1.508494	0.981151	1.420927	1.485683	0.956413
1.508588	1.508426	1.000108	1.459029	1.485786	0.981991
1.580662	1.508517	1.047825	1.547521	1.486663	1.040936
1.605503	1.508521	1.064289	1.576151	1.486801	1.060095
1.978595	1.51785	1.303551	2.040924	1.507848	1.353535
1.428202	1.508907	0.946515	1.356959	1.486204	0.913037
1.450095	1.508805	0.961089	1.378831	1.48622	0.927744
1.433772	1.50884	0.950248	1.365261	1.486062	0.918711
1.564787	1.508301	1.03745	1.523556	1.485914	1.025333
1.479916	1.508497	0.981053	1.421356	1.485684	0.956702
1.471962	1.508543	0.97575	1.411372	1.485721	0.949958
1.384404	1.509391	0.917194	1.306837	1.48686	0.878924
1.508584	1.508374	1.000139	1.456532	1.485655	0.980397
5.720715	2.197901	2.602808	6.274268	2.277694	2.754658

est_X5	se_X5	t_X5	est_X6	se_X6	t_X6
1.139092	7.677655	0.148365	466.8539	46.77234	9.981411
1.179312	7.668174	0.153793	467.3876	46.75852	9.995774
1.238382	7.656502	0.161742	467.497	46.74641	10.0007
1.249645	7.654475	0.163257	467.6436	46.74346	10.00447
1.249323	7.654537	0.163213	467.6544	46.74345	10.00471
1.258934	7.652973	0.164503	467.8764	46.74059	10.01007
19.63291	9.621094	2.040611	478.5637	56.76176	8.431095
1.544859	7.616489	0.202831	468.5699	46.70763	10.03198
1.895376	7.595437	0.249541	469.4434	46.70302	10.05167
2.039024	7.596976	0.268399	470.7752	46.71457	10.07769
1.80403	7.60224	0.237302	469.9208	46.70279	10.06194
2.039024	7.596976	0.268399	470.7752	46.71457	10.07769
1.39525	7.632741	0.182798	468.2658	46.72054	10.0227
1.520442	7.61898	0.19956	468.6016	46.70901	10.03236
1.470686	7.625519	0.192864	469.004	46.71255	10.04021
1.240046	7.656449	0.161961	468.2579	46.7423	10.01786
1.356548	7.638338	0.177597	468.4088	46.72464	10.02488
1.206319	7.662864	0.157424	468.0152	46.74952	10.01112
1.168808	7.670118	0.152385	467.9712	46.75723	10.00853
1.144219	7.675772	0.149069	467.7716	46.76384	10.00285
1.148005	7.674476	0.149587	467.9271	46.76199	10.00657
1.206906	7.661836	0.157522	468.5371	46.74747	10.02273
1.229656	7.657667	0.160578	468.864	46.74302	10.03067
20.80099	10.86368	1.914728	486.6171	65.70326	7.406286
1.413785	7.631284	0.185262	468.6657	46.7178	10.03185
1.457428	7.628404	0.191053	469.8025	46.71606	10.05655
1.633215	7.617115	0.214414	470.805	46.7135	10.07856
1.715575	7.610387	0.225425	470.5943	46.70847	10.07514
2.821532	7.647885	0.36893	475.7793	46.91349	10.14163
1.300122	7.646025	0.170039	467.8564	46.73427	10.01099
1.37355	7.635104	0.179899	467.2311	46.72998	9.998528
1.304869	7.645753	0.170666	468.2203	46.73208	10.01925
1.630843	7.61187	0.21425	469.4503	46.70383	10.05164
1.409962	7.6321	0.184741	468.7889	46.71816	10.0344
1.393086	7.633869	0.182488	468.6303	46.72004	10.03061
1.19418	7.665206	0.155792	467.8415	46.75269	10.00673
1.476295	7.625157	0.193608	469.1965	46.71224	10.0444
21.88292	11.05071	1.980229	486.1934	66.21464	7.342688

est_X7	se_X7	t_X7
-469.395	49.72061	-9.44066
-470.031	49.70877	-9.45571
-470.266	49.69963	-9.46217
-470.441	49.69722	-9.46614
-470.451	49.69719	-9.46636
-470.7	49.69476	-9.47183
-508.296	61.84656	-8.21866
-471.966	49.67526	-9.50103
-473.49	49.6863	-9.5296
-475.117	49.70603	-9.55853
-473.829	49.68279	-9.53708
-475.117	49.70603	-9.55853
-471.371	49.68128	-9.4879
-471.954	49.67558	-9.50072
-472.278	49.67688	-9.507
-471.057	49.69546	-9.47887
-471.444	49.68352	-9.48894
-470.736	49.70094	-9.47137
-470.613	49.70678	-9.46778
-470.354	49.71208	-9.46156
-470.523	49.71047	-9.46527
-471.279	49.69907	-9.48264
-471.664	49.69579	-9.49103
-518.031	69.62123	-7.44071
-471.82	49.67942	-9.4973
-473.081	49.68011	-9.52255
-474.444	49.68629	-9.5488
-474.373	49.6851	-9.54759
-481.593	49.95613	-9.64031
-470.762	49.69048	-9.47389
-470.259	49.68938	-9.46397
-471.148	49.68846	-9.48203
-473.034	49.67572	-9.52245
-471.94	49.67959	-9.49968
-471.744	49.68067	-9.49552
-470.531	49.70354	-9.46676
-472.488	49.67695	-9.51121
-519	70.16856	-7.39648

Lampiran 6 Variabel yang Signifikan Berdasarkan Statistik Uji Parsial pada Model MGWR

KABUPATEN/KOTA	t_X1	t_X2	t_X3
KAB.PACITAN	1.303027	0.894344	0.848634
KAB.PONOROGO	1.317127	0.909851	0.86868
KAB.TRENGGALEK	1.332597	0.927337	0.889364
KAB.TULUNGAGUNG	1.336289	0.931444	0.894695
KAB.BLITAR	1.336284	0.93143	0.894719
KAB.KEDIRI	1.340052	0.93557	0.900365
KAB.MALANG	2.531968	2.617455	2.804799
KAB.LUMAJANG	1.405472	1.01178	0.992205
KAB.JEMBER	1.472355	1.093154	1.091821
KAB.BANYUWANGI	1.504111	1.131124	1.140676
KAB.BONDOWOSO	1.461021	1.077997	1.074927
KAB.SITUBONDO	1.504111	1.131124	1.140676
KAB.PROBOLINGGO	1.373279	0.973792	0.946415
KAB.PASURUAN	1.400988	1.00634	0.985874
KAB.SIDOARJO	1.393884	0.997357	0.976567
KAB.MOJOKERTO	1.338165	0.933061	0.898805
KAB.JOMBANG	1.365883	0.964984	0.936589
KAB.NGANJUK	1.328115	0.92185	0.884957
KAB.MADIUN	1.31839	0.910839	0.872021
KAB.MAGETAN	1.310456	0.902101	0.861222
KAB.NGAWI	1.312683	0.904434	0.864451
KAB.BOJONEGORO	1.332322	0.926022	0.891497
KAB.TUBAN	1.34033	0.934801	0.902731
KAB.LAMONGAN	2.101141	2.548549	2.691065
KAB.GRESIK	1.379885	0.981151	0.956413
KAB.BANGKALAN	1.397174	1.000108	0.981991
KAB.SAMPANG	1.437864	1.047825	1.040936
KAB.PAMEKASAN	1.450957	1.064289	1.060095
KAB.SUMENEP	1.640544	1.303551	1.353535
KOTA KEDIRI	1.349545	0.946515	0.913037
KOTA BLITAR	1.361515	0.961089	0.927744
KOTA MALANG	1.353049	0.950248	0.918711
KOTAPROBOLINGGO	1.42762	1.03745	1.025333
KOTA PASURUAN	1.379915	0.981053	0.956702
KOTA MOJOKERTO	1.375264	0.97575	0.949958
KOTA MADIUN	1.323891	0.917194	0.878924
KOTA SURABAYA	1.396454	1.000139	0.980397
KOTA BATU	2.10485	2.602808	2.754658

t_X5	t_X6	t_X7
0.148365	9.981411	-9.44066
0.153793	9.995774	-9.45571
0.161742	10.0007	-9.46217
0.163257	10.00447	-9.46614
0.163213	10.00471	-9.46636
0.164503	10.01007	-9.47183
2.040611	8.431095	-8.21866
0.202831	10.03198	-9.50103
0.249541	10.05167	-9.5296
0.268399	10.07769	-9.55853
0.237302	10.06194	-9.53708
0.268399	10.07769	-9.55853
0.182798	10.0227	-9.4879
0.19956	10.03236	-9.50072
0.192864	10.04021	-9.507
0.161961	10.01786	-9.47887
0.177597	10.02488	-9.48894
0.157424	10.01112	-9.47137
0.152385	10.00853	-9.46778
0.149069	10.00285	-9.46156
0.149587	10.00657	-9.46527
0.157522	10.02273	-9.48264
0.160578	10.03067	-9.49103
1.914728	7.406286	-7.44071
0.185262	10.03185	-9.4973
0.191053	10.05655	-9.52255
0.214414	10.07856	-9.5488
0.225425	10.07514	-9.54759
0.36893	10.14163	-9.64031
0.170039	10.01099	-9.47389
0.179899	9.998528	-9.46397
0.170666	10.01925	-9.48203
0.21425	10.05164	-9.52245
0.184741	10.0344	-9.49968
0.182488	10.03061	-9.49552
0.155792	10.00673	-9.46676
0.193608	10.0444	-9.51121
1.980229	7.342688	-7.39648