

**PEMODELAN TINDAK PIDANA DI JAWA TIMUR
DENGAN MENGGUNAKAN
*GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)***

SKRIPSI

**OLEH
UMI LATIFA KURNIAYANTI
NIM. 13610004**



**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

**PEMODELAN TINDAK PIDANA DI JAWA TIMUR
DENGAN MENGGUNAKAN
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)**

SKRIPSI

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

**Oleh
Umi Latifa Kurniyanti
NIM. 13610004**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

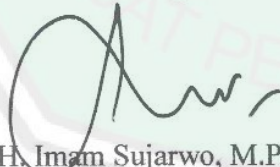
**PEMODELAN TINDAK PIDANA DI JAWA TIMUR
DENGAN MENGGUNAKAN
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)**

SKRIPSI

Oleh
Umi Latifa Kurniyanti
NIM. 13610004

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 18 Maret 2019

Pembimbing I,



Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
NIP. 19630502 198703 1 005

Pembimbing II,



Mohammad Jamhuri, M.Si
NIP. 19810502 200501 1 004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika



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

**PEMODELAN TINDAK PIDANA DI JAWA TIMUR
DENGAN MENGGUNAKAN
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)**

SKRIPSI

Oleh
Umi Latifa Kurniyanti
NIM. 13610004

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)
Tanggal 30 April 2019

Penguji Utama : Dr. Sri Harini, M.Si
Ketua Penguji : Angga Dwi Mulyanto, M.Si
Sekretaris Penguji : Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
Anggota Penguji : Mohammad Jamhuri, M.Si

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Umi Latifa Kurniyanti

NIM : 13610004

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : *Pemodelan Tindak Pidana di Jawa Timur dengan Menggunakan Geographically Weighted Regression (GWR)*

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

Malang, 23 Mei 2019
Yang membuat pernyataan,



Umi Latifa Kurniyanti
NIM. 13610004

MOTO

Keyakinan dan tekad yang kuat adalah bahan bakar mewujudkan cita-cita



PERSEMBAHAN

Penulis menyusun skripsi ini untuk dipersembahkan kepada

Bapak Sofi'i dan Ibu Hindun Mardiyah

Sesosok malaikat di dunia yang berjuang dari penulis dalam kandungan hingga sekarang, dan akhirnya penulis bisa menyelesaikan studi di perguruan tinggi. Perjuangan beliau yang tak pernah lelah demi bisa melihat anaknya menjadi orang yang berilmu.

Suami tercinta Bayu Kristanto yang menjadi superhero dalam segala hal.

Saudara tercinta Mas Khamim, Mas Imam dan Mbak Ruroh yang selalu memberikan dorongan untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

Kepada K.H Muhammad Chusaini al hafidz dan Bunyai Hj. Dewi Wardah beliau yang selalu memberikan wejangan-wejangan, nasihat dan selalu menjadi motivator penulis.

Serta teman-teman seperjuangan di PPTQ Nurul Furqon dan di kampus UIN MALIKI Malang khususnya di jurusan Matematika yang menjadi teman dalam menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kepada Allah Swt. atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap terlimpahkan kepada nabi Muhammad Saw, yang telah menuntun umat manusia dari zaman jahiliyah ke zaman addinul islam yakni agama yang rahmatan lil 'alamin.

Skripsi dengan judul “Pemodelan Tindak Pidana di Jawa Timur dengan Menggunakan *Geographically Weighted Regression (GWR)*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam jurusan Matematika di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Dalam proses penyusunan skripsi ini tidak mungkin dapat menyelesaikan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada

1. Prof. Dr. H. Abd. Haris, M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Usman Pagalay, M.Si, selaku ketua Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd selaku pembimbing I yang selalu memberikan nasihat, arahan, motivasi serta doa selama melakukan penelitian ini.

5. Mohammad Jamhuri, M.Si selaku pembimbing II yang senantiasa membimbing dengan sabar hingga terselesaikannya penelitian ini.
6. Segenap sivitas akademika Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang terutama seluruh dosen, terima kasih atas segala ilmu dan bimbingannya.
7. Bapak dan ibu yang selalu memberikan doa dan nasihat serta biaya kepada penulis.
8. KH. Muhammad Chusaini Alhafidz dan Bunyai Hj. Dewi Wardah yang selalu memberikan ilmu dan nasihat serta menjadi pengganti orang tua penulis selama di Malang.
9. Semua pihak yang secara langsung atau tidak langsung telah ikut memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya penulis hanya dapat berharap, dibalik skripsi ini dapat ditemukan sesuatu yang dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas atau bahkan hikmah bagi penulis, pembaca, dan bagi seluruh mahasiswa.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 18 Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGAJUAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
HALAMAN MOTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
ملخص	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Analisis Regresi.....	7
2.1.1 Model Regresi Linear Berganda	8
2.1.2 Pendugaan Parameter Model Regresi dengan Metode OLS.....	8
2.1.3 Uji Asumsi Klasik.....	10
2.1.4 Uji Hipotesis Parameter Regresi Linier Berganda.....	12
2.1.5 Uji Koefisien Determinasi (R^2)	16
2.2 Data Spasial.....	17
2.2 Uji Heterogenitas Spasial	18
2.3 Model GWR	18
2.3.1 Estimasi Parameter Model GWR.....	19
2.3.2 Penentuan <i>Bandwith</i>	21
2.3.3 Pembobot Model GWR	22

2.5 Tindak Pidana dan Faktor-faktor yang mempengaruhi.....	24
2.5.1 Kemiskinan	25
2.5.2 Kebutuhan Sekunder	25
2.5.3 Kepadatan Penduduk	26
2.5.4 Pengangguran.....	26
2.6 Manusia Sebagai Makhluk Sosial Dalam Prespektif Islam.....	27

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian	29
3.2 Sumber Data	29
3.3 Variabel Penelitian	29
3.4 Tahap Analisis Data	30
3.4.1 Memperoleh Model Melalui Software GWR 4.0	30
3.4.2 Pemetaan Tindak Pidana di Jawa Timur.....	30

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pemodelan Data Tindak Pidana Menggunakan Model GWR.....	31
4.1.1 Analisis Statistik Deskriptif	31
4.1.2 Uji Asumsi Klasik pada Regresi Linear Berganda.....	36
4.1.3 Analisis Data	38
4.2 Kajian Agama tentang Makhluk Sosial dalam Pandangan Islam.....	49

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50

DAFTAR RUJUKAN

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>Descriptive Statistic</i>	31
Tabel 4.2 Linieritas	36
Tabel 4.3 Korelasi	37
Tabel 4.4 <i>Collinearity Statistic</i>	38
Tabel 4.5 Hasil Estimasi Parameter Model Regresi Linier Berganda	39
Tabel 4.6 Tabel Anova.....	39
Tabel 4.7 Pengujian Kesesuain Model GWR	40
Tabel 4.8 Estimasi Model GWR dengan Pembobot Fungsi <i>Fixed Gaussian</i>	41
Tabel 4.9 Perbandingan Model Regresi dan Model GWR	42
Tabel 4.10 Tabel yang Signifikan di Setiap Kabupaten/Kota	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Grafik Sebaran Data Tindak Pidana (Y) di Jawa Timur Tahun 2016	32
Gambar 4.2	Grafik Sebaran Data Kemiskinan (X_1) di Jawa Timur Tahun 2016	33
Gambar 4.3	Grafik Sebaran Data Kebutuhan Sekunder (X_2) di Jawa Timur Tahun 2016	34
Gambar 4.4	Grafik Sebaran Data Kepadatan Penduduk (X_3) di Jawa Timur Tahun 2016	34
Gambar 4.5	Grafik Sebaran Data Pengangguran (X_4) di Jawa Timur Tahun 2016	35
Gambar 4.6	Peta Sebaran Tindak Pidana	43
Gambar 4.7	Peta Model Regresi	44
Gambar 4.8	Peta Model GWR	45
Gambar 4.9	Pemetaan Model GWR Lokal	47

ABSTRAK

Kurniayanti, Umi latifa. 2019 **Pemodelan Tindak Pidana di Jawa Timur dengan Menggunakan *Geographically Weighted Regression (GWR)***. Skripsi. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr.H.Imam Sujarwo, M.Pd. (II) Mohammad Jamhuri, M.Si.

Kata Kunci: GWR, *Kernel Fixed Gaussian*, Tindak Pidana

Model *Geographically Weighted Regression (GWR)* merupakan pengembangan dari model regresi atau bentuk lokal regresi yang memperhatikan lokasi titik pengamatan yang menghasilkan penaksir parameter model yang bersifat lokal untuk setiap titik atau lokasi di mana data tersebut dikumpulkan. Karena Model GWR memperhatikan lokasi pengamatan, maka model GWR menjadi terboboti lokasi. Ada beberapa macam pembobotan yang bisa digunakan, salah satunya adalah pembobot *Kernel Fixed Gaussian*. Pembobot ini memperkecil nilai *residual* dengan menggunakan *bandwith* yang *fixed* atau *bandwith* yang sama digunakan untuk setiap lokasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pemetaan tindak pidana di Jawa Timur menggunakan model GWR. Variabel independen yang digunakan pada penelitian ini adalah kemiskinan (X_1), kebutuhan sekunder (X_2), kepadatan penduduk (X_3), dan pengangguran (X_4). Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah model GWR dapat dengan baik menjelaskan keadaan tindak pidana di Jawa Timur pada tahun 2016 dibandingkan model regresi biasa. Hal demikian bisa dilihat dengan membandingkan nilai *Residual Sum Square (RRS)*, *R square*, dan nilai *classic AIC* dari kedua model.

ABSTRACT

Kurniyanti, Umi Latifa. 2019. **Criminal Modeling in East Java Using Geographically Weighted Regression (GWR)**. Thesis. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim Islamic University State of Malang.

Keyword: GWR, Kernel Fixed Gaussian, Criminal.

The Geographically Weighted Regression (GWR) model is the development of regression models or local regression considering the observation location of the observation points that produce local parameter model estimators for each point or location where the data is collected. Since the GWR Model considers the location of observation, the GWR model are location weighted. Many kinds of weighting that could be used, one of them is Kernel Fixed Gaussian wighted. This weighted can reduce the residual using fixed bandwidth or uses same value in each location.

This study purpose for to determine the mapping of criminal acts in East Java using the GWR model. The independent variables used in this study are poverty (X_1), secondary needs (X_2), population density (X_3), and unemployment (X_4). The results obtained from this study are that the GWR model can well explain the state of crime in East Java at in 2016 compared to ordinary regression models. Which can be seen by compary the value of Residual Sum Square (RRS), R square, and classic AIC value.

الملخص

كورنياتي، أومي لطيفة. ٢٠١٩ النموذج الجنائية في جاوة الشرقية باستخدام الانحدار الجغرافي المرجعي (GWR). بحث جامعي. ثعة الرياضية ، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المستشار: (١) دكتور الإمام سوجارو جستيرة و (٢) محمد جمهوري الماجستير

لكلمات المفتاحية: GWR ، نواة الجاوس الثابت ، الجريمة

نموذج الانحدار الجغرافي المرجعي (GWR) هو تطوير نماذج الانحدار أو نماذج الانحدار المحلية التي تولي اهتمامًا لموقع نقاط الملاحظة التي تنتج مقدمات معلمات نموذج مترجمة لكل نقطة أو موقع يتم فيه جمع البيانات. هناك العديد من أنواع الترجيح التي يمكن استخدامها ، أحدها يزن نواة ثابتة غاوسية. يقلل هذا الوزن من القيمة المتبقية باستخدام عرض النطاق الترددي الثابت أو نفس النطاق الترددي المستخدم لكل موقع.

تهدف هذه الدراسة إلى الحصول على خريطة للأفعال الإجرامية في جاوة الشرقية باستخدام نموذج GWR. المتغيرات المستقلة المستخدمة في هذه الدراسة هي الفقر (X_1)، والاحتياجات الثانوية (X_2)، والكثافة السكانية (X_3)، والبطالة (X_4). تشير النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة إلى أن نموذج GWR يمكنه شرح حالة الجريمة في جاوة الشرقية في عام ٢٠١٦ مقارنة بنموذج الانحدار المعتاد. يمكن ملاحظة ذلك من خلال مقارنة قيم *Residual* (R^2)، *Sum Square* (RRS)، وقيم AIC الكلاسيكية للنموذجين.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tindak pidana adalah melakukan perbuatan yang memiliki unsur kesalahan dan bersifat melawan hukum sehingga perlu penjatuhan pidana terhadap pelaku agar terpeliharanya ketertiban hukum dan terjaminnya kepentingan umum. Cakupan tindak pidana sangat luas, diantaranya adalah pencurian, korupsi, pembunuhan, atau yang lainnya. Data Badan Pusat Statistika (BPS) menyatakan bahwa angka tindak pidana di Jawa Timur semakin meningkat dari tahun 2014 ke tahun 2016, yaitu pada tahun 2014 BPS mencatat terjadi tindak pidana sebanyak 63,02%, tahun 2015 sebanyak 69,88%, dan ditahun 2016 sebanyak 73,91%.

Dari meningkatnya presentase tindak pidana di Jawa Timur maka diperlukan cara untuk mencegah permasalahan tersebut. Cara preventif yang bisa dilakukan adalah dengan memprediksikan faktor apa saja yang dapat menyebabkan besarnya tindak pidana di Jawa Timur dan sekaligus bisa menyelesaikan faktor tersebut. Beberapa faktor penyebab individu baik dari segi eksternal maupun internal yang mendorong orang untuk melakukan tindak pidana. Faktor eksternal meliputi faktor pendidikan, faktor lingkungan atau pergaulan. Sedangkan faktor internal adalah kebutuhan ekonomi yang mendesak, pengangguran, faktor taraf kesejahteraan (Dermawanti, Hoyyi, & Rusgiyono, 2015). Provinsi Jawa Timur memiliki wilayah yang cukup luas, yaitu memiliki 38 Kabupaten dan Kota dimana setiap wilayah memiliki presentase tindak pidana

yang besarnya bervariasi. Sehingga dari meningkatnya kasus tindak pidana setiap Kabupaten dan Kota dikarenakan pengaruh lingkungan geografis atau sosial budaya di setiap wilayah.

Dalam pendekatan statistik, jika data mempunyai informasi geografis maka data tersebut dikenal dengan data spasial, dimana data tersebut mengandung informasi lokasi (spasial) dan informasi deskriptif (atribut). Informasi tersebut dapat memberikan gambaran mengenai suatu peristiwa, gambaran lokasi, dan juga persebaran dalam suatu wilayah. Aplikasi data yang paling sesuai untuk menggambarkan data spasial yaitu menggunakan peta. Hukum I Tobler mengatakan “segala sesuatu saling berhubungan satu dengan yang lainnya, namun sesuatu yang dekat lebih mempunyai pengaruh daripada sesuatu yang jauh” konsep ini yang melatar belakangi adanya faktor spasial (Anselin, 1988). Untuk penanganan data spasial terdapat dua cara yaitu dengan pendekatan titik dan pendekatan area. Apabila data spasial mengandung heterogenitas spasial maka dapat digunakan dengan pendekatan titik, salah satunya adalah model *Geographically Weighted Regression* (GWR).

GWR adalah model spasial yang menggunakan informasi geografis yaitu berupa titik koordinat *longitude* dan *latitude*. Dimana model GWR merupakan pengembangan dari model regresi linier berganda yang kemudian terboboti oleh geografis. Sehingga menghasilkan penduga parameter yang hanya dapat digunakan untuk memprediksi setiap titik atau lokasi di mana data tersebut diamati dan disimpulkan.

Penelitian sebelumnya, (Rahmawati, Djuraidah, & Aidi, 2010) telah menggunakan *Geographically Weighted Regression* (GWR) untuk

mengkategorisasikan desa miskin di Kabupaten Jember. (Atikah, 2014) telah meramalkan debit puncak pada Daerah Aliran Sungai (DAS) menggunakan model *Geographically Weighted Regression* (GWR). (Amaliah, Hajarisman, & Chadijah, 2014) membuat model output sektor industri menengah besar di Indonesia tahun 2012 menggunakan model *Geographically Weighted Regression* (GWR).

Dari penelitian-penelitian tersebut dapat diketahui bahwa GWR banyak digunakan untuk menangani permasalahan keragaman data akibat perbedaan faktor geografis, maka penulis bermaksud menggunakan model GWR untuk memprediksi faktor apa saja yang mempengaruhi tindak pidana di Jawa Timur, mengingat presentase tindak pidana di Jawa Timur semakin meningkat dari tahun ke tahun.

Untuk itu, pada penelitian ini akan dilakukan pemodelan GWR pada tindak pidana di Jawa Timur tahun 2016 dengan faktor-faktor yang diduga berpengaruh seperti faktor kemiskinan (X_1), kebutuhan sekunder (X_2), kepadatan penduduk (X_3), dan pengangguran (X_4). Mengenai data spasial yang mengandung heterogenitas, GWR adalah salah satu model yang bisa menangani adanya keragaman wilayah, sosial dan budaya. Keadaan tersebut telah disinggung dalam al-Quran surat Ar-Rum/30:22, yaitu:

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتَلَفُ اللَّسَانَاتِ وَاللَّوْنَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّلْعَالَمِينَ ﴿٢٢﴾

“Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah penciptaan langit dan bumi, perbedaan bahasamu dan warna kulitmu. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang Mengetahui.” (QS. Ar-Rum/30:22).

Ayat ini menjelaskan tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah berbeda-beda bahasa kalian dengan perbedaan yang tak ada batasnya; ada yang berbahasa Arab,

ada yang berbahasa Prancis, Inggris, Hindustan, Cina dan lain sebagainya yang tiada seorangpun mengetahui banyaknya melainkan hanya yang menciptakan bahasa-bahasa Allah. Dan keragaman jenis dan bentuk khalian hingga keragaman ini membantu kita untuk membedakan di antara orang-orang, baik melalui suaranya atau warna kulitnya. Hal ini merupakan sesuatu yang penting sekali di dalam pergaulan hidup dan berbagai macam tujuan. Maka betapa banyaknya orang-orang yang hanya dengan melalui suaranya kita mengenal identitasnya, dengan demikian maka kita dapat mengetahui teman dan lawan, selanjutnya kita membuat persiapan yang lazim buat menghadapi masing-masing. Sebagaimana kita pun dapat membedakannya melalui bahasa yang dipakainya lalu kita mengetahui dari bangsa manakah dia (Al-Maraghiy, 1987).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis menyusun penelitian ini dengan judul “Pemodelan Tindak Pidana di Jawa Timur Menggunakan *Geographically Weighted Regression (GWR)*”.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini rumusan masalah sesuai dengan latar belakang di atas adalah bagaimana pemetaan tindak pidana di Jawa Timur menggunakan model GWR?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini sesuai rumusan masalah di atas adalah untuk mendapatkan pemetaan tindak pidana di Jawa Timur menggunakan model GWR.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh oleh penulis adalah bisa memberi wawasan baru mengenai regresi spasial. Lebih spesifiknya mengenai model GWR. Begitu juga untuk para pembaca baik dari jurusan matematika, mahasiswa serta peneliti lainnya. Dikembangkan dan disempurnakan dalam penelitian selanjutnya, dapat juga digunakan sebagai bahan studi literatur untuk menambah referensi dalam penelitiannya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data kasus tindak pidana di Jawa Timur dengan pembobot fungsi *kernel fixed gaussian*.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II Kajian Pustaka

Kajian pustaka yaitu berisi kumpulan teori diantaranya analisis regresi, data spasial, model GWR, parameter tindak pidana dan kajian estimasi dalam islam.

Bab III Metode Penelitian

Berisi tentang pendekatan penelitian dan langkah-langkah analisis data.

Bab IV Pembahasan

Bagian pembahasan memaparkan analisis model GWR dan pemetaan beberapa wilayah di Jawa Timur.

Bab V Penutup

Bagian penutup merupakan kesimpulan dari hasil akhir yang diperoleh selama penelitian, kemudian dijelaskan pada bagian pembahasan dan saran yang berkaitan dengan penelitian yang harus dicapai atau dikembangkan pada penelitian berikutnya.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan tehnik analisis untuk menjelaskan bentuk hubungan antara peubah-peubah yang mendukung sebab akibat. Analisisnya berdasarkan distribusi probabilitas bersama peubah-peubahnya. Apabila hubungan antara peubahnya dinyatakan dalam persamaan matematika, maka dapat dimanfaatkan untuk peramalan. Dalam model regresi, variabel dibagi menjadi dua jenis yaitu variabel dependen, respon atau disebut juga variabel bergantung dan variabel independen, prediktor atau disebut juga variabel penduga (Nawawi, 2010). Secara umum analisis regresi mempelajari ketergantungan suatu variabel, yaitu satu variabel dependen pada satu atau lebih variabel independen, dengan tujuan menduga atau meramalkan rata-rata populasi atau nilai rata-rata dari variabel dependen yang diketahui (Firdaus, 2004).

Hubungan fungsi antara variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y) bersifat linier, akan tetapi bisa juga bersifat nonlinier. Diagram pencar dari hubungan yang linier akan menunjukkan suatu pola yang dapat didekati dengan garis lurus, sedangkan yang bukan linier harus didekati dengan garis lengkung. Tujuan utama dari analisis regresi adalah mendapatkan dugaan (*estimation*) dari suatu variabel dengan menggunakan variabel lain yang diketahui. Begitu juga untuk mendapatkan nilai prediksi yang baik yaitu nilai prediksi yang sedekat mungkin dengan nilai sesungguhnya. Analisis regresi mempunyai dua jenis model yaitu model regresi linier sederhana dan model

regresi linier berganda. Namun dalam penelitian ini akan dibahas mengenai analisis regresi linier berganda.

2.1.1 Model Regresi Linear Berganda

Model regresi linear berganda adalah model yang memperlihatkan adanya hubungan antara variabel dependen dengan dua atau lebih variabel independen (Asra & Rudiansyah, 2014). Model persamaan regresi linear berganda dengan sejumlah k variabel independen dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + e_i \quad (2.1)$$

dengan:

- Y : Variabel dependen untuk pengamatan ke- i , $i = 1, 2, \dots, n$
- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$: Parameter regresi yang nilainya belum diketahui
- $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$: Variabel independen
- e_i : *Residual*, artinya nilai-nilai dari variabel lain yang tidak dimasukkan dalam persamaan.

2.1.2 Pendugaan Parameter Model Regresi dengan Metode OLS

Metode penduga OLS merupakan suatu metode pendugaan untuk menduga parameter regresi. Pendugaan parameter metode OLS ini dengan cara meminimumkan jumlah kuadrat *residual*. *Residual* adalah selisih antara nilai pengamatan sesungguhnya (Y) dengan nilai prediksi (\hat{Y}). Adapun metode penduga OLS jika diberikan suatu model regresi berikut:

$$Y = X\beta + e \text{ dengan } E(e) = 0 \text{ dan } Var(e) = \sigma^2 I$$

maka didapatkan penaksir parameter metode OLS sebagai berikut

$$\hat{\beta}_{ols} = (X'X)^{-1}X'Y \quad (2.2)$$

dengan nilai tengah dan *variance* dari metode penduga OLS adalah $E(\hat{\beta}) = \beta$ dan $Cov(\hat{\beta}) = \sigma^2(X'X)^{-1}$. Dalam pendugaan parameter model regresi dengan metode penduga OLS sebaiknya menghasilkan kesimpulan yang *valid*. Sehingga ada beberapa asumsi-asumsi statistik yang harus dipenuhi. Adapun asumsi-asumsi penduga OLS yang harus dipenuhi sebagai berikut (Iswati, Syahni, & Maiyastri, 2014):

1. $E(e_i) = 0; i = 1, 2, 3, \dots, n$
Artinya nilai harapan dari e_i adalah 0.
2. $Cov(e_i, e_j) = E(e_i - E[e_i])(e_j - E[e_j]) = E(e_i, e_j) = 0$
Artinya galat e_i dan e_j tidak berkorelasi atau tidak ditemukan adanya autokorelasi.
3. $Var(e_i) = E(e_i - E(e_i))^2 = E(e_i^2) = \sigma^2$
Artinya e_i memiliki *variance* yang sama dan dinamakan dengan homoskedastisitas.
4. $Cov(e_i, X_i) = E(e_i - E[e_i])(X_i - E[X_i]) = 0$
Artinya galat e dan variabel X tidak berkorelasi.
5. $Cor(X_i, X_j) = 0$
Artinya bahwa sesama variabel tidak ditemukan adanya multikolinearitas.
6. Variabel X non stokastik (*fixed*).

2.1.3 Uji Asumsi Klasik

Data sebelum masuk tahap analisis regresi, sebaiknya harus memenuhi asumsi regresi. Uji asumsi klasik pada regresi yang terdiri atas uji linieritas, uji normalitas, uji non multikolinearitas dan uji heteroskedastisitas.

2.1.3.1 Uji Linieritas Hubungan

Dalam uji ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara semua variabel independen dengan variabel dependen apakah mempunyai hubungan secara linier atau tidak signifikan. Dari tabel anova diperoleh dua hasil yang menjadi prinsip untuk dapat menarik kesimpulan. Pada kolom *F-linearity* dan kolom *F-Deviation from Linearity*. Jika hasil *F-linearity* signifikan ($p < 0,05$) maka model dikatakan mempunyai hubungan linier. Karena variabel dependen diprediksi berada tepat di garis lurus, sehingga tidak ada penyimpangan (deviasi) dari linieritas. Namun pada kolom *F-Deviation from Linearity* juga menunjukkan semakin signifikan nilai *F* nya maka semakin besar kasus tidak menyimpang dari garis lurus. Jika $p > 0,05$ pada kolom *F-Deviation from Linearity* maka dapat dikatakan ada hubungan secara linier. Jadi asumsi linieritas cukup melihat kolom *linearity* yang sudah memberikan gambaran tentang hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen (Widhiarso, 2010).

2.1.3.2 Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan pengujian untuk variabel pengganggu atau *residual* berdistribusi normal atau tidak. Dalam suatu model regresi dikatakan baik apabila memiliki nilai *residual* yang berdistribusi normal. Uji normalitas

dalam penelitian ini menggunakan uji *one sample Kolmogoro- Smirnov test*. Pada baris *unstandardized residual* menunjukkan nilai signifikannya lebih dari 0,05 maka nilai *residual* dinyatakan berdistribusi normal (Ayuwardani & Isroah, 2018).

2.1.3.3 Uji Multikolinieritas

Tujuan dalam uji multikolinieritas adalah untuk mengetahui dalam model regresi terjadi hubungan (korelasi) antar sesama variabel independen. Seharusnya multikolinieritas tidak ada dalam model regresi, agar dapat memenuhi asumsi regresi yang baik. Salah satu cara untuk mendeteksi adanya multikolinieritas yaitu dengan menganalisis *collinearity statistics* pada tabel *coefficients*. Pada baris *collinearity statistics* terdapat dua hasil yaitu nilai *tolerance* dan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Apabila nilai $VIF < 10$ dan nilai *tolerance* $> 0,10$ maka model regresi dikatakan bebas dari multikolinieritas (Haslinda & Majid, 2016).

2.1.3.4 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui dalam model regresi ditemukan adanya persamaan atau perbedaan *variance* dari *residual* yaitu dari satu pengamatan ke pengamatan lain. Jika ditemukan adanya persamaan *variance* dari *residual* maka disebut homoskedastisitas dan jika ditemukan perbedaan maka disebut heteroskedastisitas. Untuk mendeteksi adanya heteroskedastisitas dengan uji koefisien korelasi *spearman's rho*. Dimana uji ini mengkorelasikan antara variabel independen dengan *residual*. Apabila nilai signifikan dari korelasi

variabel independen dengan *residual* lebih dari 0,05, maka model regresi tidak terjadi heteroskedastisitas (Akila, 2017).

2.1.4 Uji Hipotesis Parameter Regresi Linier Berganda

Uji hipotesis dalam regresi linier berganda bertujuan untuk menguji signifikansi koefisien regresi secara parsial dan simultan. Seperti halnya dalam regresi linier sederhana, uji ini dilakukan dengan mengasumsikan bahwa *random residual*, berdistribusi normal dan independen dengan *mean* sama dengan 0 dan *variance* (σ^2). Namun pada model regresi linier berganda perlu adanya uji-uji berikut ini:

2.1.4.1 Uji Signifikansi Parameter Regresi

Pada uji ini bertujuan untuk menguji signifikansi dari keseluruhan model regresi dilakukan dengan menggunakan analisis *variance*. Memeriksa apakah terdapat hubungan linier antara variabel dependen dengan variabel independen. Pernyataan hipotesis sebagai berikut:

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

$$H_1: \beta_j \neq 0 \text{ untuk lainnya } j$$

Untuk uji H_0 dapat dilakukan dengan menggunakan uji statistik berikut ini:

$$F_{hitung} = \frac{MS_R}{MS_E}$$

Dimana MS_R adalah *mean square* pada regresi dan MS_E adalah *mean square* pada *error (residual)*. Jika hipotesis H_0 diterima, maka F hitung mengikuti F tabel

dengan k derajat kebebasan sebagai pembilang dan $n - (k + 1)$ derajat kebebasan sebagai penyebut. Hipotesis H_0 ditolak jika F hitung sebagai berikut:

$$F_{hitung} > F_{\alpha, k, n-(k+1)}$$

Dalam perhitungan statistik F hitung, MS_R dan MS_E harus diketahui terlebih dahulu. *Mean square* pada regresi diperoleh dengan membagi *sum of square* dari regresi SS_R , dengan derajat kebebasan masing-masing $dof(SS_R)$. *mean square* diperoleh dalam persamaan sebagai berikut:

$$MS_R = \frac{SS_R}{dof(SS_R)}$$

SS_R dapat ditulis dalam persamaan berikut ini:

$$SS_R = \mathbf{Y}' \left[\mathbf{H} - \left(\frac{1}{n} \right) \mathbf{j} \right] \mathbf{Y}$$

Dimana n adalah jumlah total pengamatan, H matriks dan j adalah sebuah matriks persegi $n \times n$. Sedangkan MS_E diperoleh dengan membagi SS_E dengan $dof(SS_E)$.

$$MS_E = \frac{SS_E}{dof(SS_E)}$$

Sum of square error dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$SS_E = \mathbf{Y}'(\mathbf{I} - \mathbf{H})\mathbf{Y}$$

Dimana I matriks identitas orde n dan jumlah derajat kebebasan dari SS_E yaitu $n - (k + 1)$ dengan n jumlah total pengamatan dan k jumlah variabel

independen. *Mean square error* adalah estimasi dari *variance* (σ^2) pada *random residual* e_i (ReliaSoft Corporation, 2018).

$$\hat{\sigma}^2 = MS_E$$

2.1.4.2 Uji t

Uji t bertujuan untuk menguji signifikansi koefisien regresi setiap individu dalam model regresi linier berganda. Menambahkan variabel yang signifikan ke model regresi membuat model lebih efektif, begitu sebaliknya. Berikut pernyataan hipotesis untuk menguji signifikansi koefisien regresi secara parsial:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0$$

Uji statistik untuk uji ini berdasarkan pada distribusi t

$$T_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)}$$

Dimana *standard error (residual)* ($\hat{\beta}_j$) diperoleh. Analisis akan gagal menolak H_0 jika uji statistik berada pada daerah perstujuan.

$$-t_{\frac{\alpha}{2}, n-2} < T_{hitung} < t_{\frac{\alpha}{2}, n-2}$$

Uji ini mengukur hanya satu variabel sedangkan variabel lainnya dimasukkan dalam model. Diberikan model regresi $\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3$, jika untuk

mencari β_1 , maka signifikansi berlaku pada variabel X_1 . Oleh karena itu pengujian ini disebut juga dengan pengujian parsial atau marginal.

2.1.4.3 Uji F

Pada uji ini disebut juga sebagai uji secara simultan atau pengujian secara keseluruhan untuk melihat signifikansi dari beberapa koefisien regresi yang dikandung dalam model regresi linier berganda. Menambahkan variabel pada model dapat meningkatkan *sum of square* pada regresi. Meningkatnya *sum of square* pada regresi disebut *extra sum of square*. Dapat juga diartikan pengaruh gabungan dari variabel independen secara simultan terhadap variabel dependen. Asumsikan bahwa vektor koefisien regresi (β) untuk model regresi linier berganda adalah dipartisi menjadi dua vektor. Vektor pertama θ_1 dengan rumus $k + 1 - r$ dan vektor kedua θ_2 mengandung koefisien regresi terakhir (r) sebagai berikut:

$$\beta = \begin{bmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \end{bmatrix}$$

dengan $\theta_1 = [\beta_0, \beta_1 \dots \beta_{k-r}]'$ dan $\theta_2 = [\beta_{k-r+1}, \beta_{k-r+2} \dots \beta_k]'$

Pernyataan hipotesis untuk uji signifikansi dari penambahan koefisien regresi θ_2 pada model yang mengandung koefisien regresi θ_1 dapat ditulis sebagai berikut:

$$H_0 : \theta_2 = 0$$

$$H_1 : \theta_2 \neq 0$$

Statistik uji untuk pengujian ini mengikuti distribusi F dan dapat dinyatakan dalam bentuk berikut ini:

$$F_{hitung} = \frac{SS_R(\boldsymbol{\theta}_2|\boldsymbol{\theta}_1)/r}{MS_E}$$

Dimana $SS_R(\boldsymbol{\theta}_2|\boldsymbol{\theta}_1)$ adalah meningkatnya sum of square pada regresi ketika variabel berhubungan dengan koefisien $\boldsymbol{\theta}_2$ ditambahkan ke model yang mengandung $\boldsymbol{\theta}_1$ dan MS_E diperoleh dari persamaan yang diberikan oleh analisis regresi linier sederhana. Hipotesis H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{\alpha, r, n-(k+1)}$. Menolak H_0 artinya kesimpulan setidaknya satu dari variabel pada $X_{k-r+1}, X_{k-r+2} \dots X_k$ berkontribusi signifikan pada model regresi. Hasil diperoleh dari uji F yang ditampilkan dalam tabel anova.

2.1.5 Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Dalam analisis regresi linier berganda penting sebelum kesimpulan berdasarkan model dilakukan. Salah satu tehnik yang dapat digunakan untuk memeriksa kesesuaian model regresi linier berganda adalah koefisien determinasi berganda R^2 . Koefisien determinasi berganda memiliki kesamaan dengan koefisien determinasi pada analisis regresi sederhana. Didefinisikan sebagai berikut:

$$R^2 = 1 - \frac{SS_E}{SS_T}$$

R^2 menunjukkan jumlah total variabilitas yang dijelaskan oleh model regresi. Akar kuadrat positif (R^2) disebut sebagai koefisien korelasi berganda dan

mengukur seberapa besar pengaruh yang diberikan variabel dependen terhadap variabel independen.

2.2 Data Spasial

Pengamatan yang diperoleh dari lokasi spasial yang berbeda dan mempunyai ketergantungan antara pengukuran data dengan lokasi. Diasumsikan bahwa data spasial berdistribusi normal dan memiliki hubungan secara spasial untuk dapat dianalisis secara spasial (Cressie, 1993). Data spasial berorientasi secara geografis, dasar referensi yang telah menggunakan sistem koordinat tertentu dan dua bagian penting yang membuatnya berbeda dengan data lain, yaitu informasi deskriptif (atribut) dan informasi lokasi (spasial) (Prahasta, 2009).

Informasi deskriptif adalah informasi nonspasial suatu lokasi yang memiliki beberapa keterangan yang berkaitan dengannya, seperti luasan, jenis vegetasi dan populasi. Data nonspasial dapat disajikan dalam bentuk format laporan ataupun format grafik. Sedangkan informasi lokasi adalah suatu koordinat geografis (lintang dan bujur) atau koordinat XYZ, termasuk juga informasi datum dan proyeksi. Informasi lokasi dapat dimasukkan ke dalam beberapa bentuk misalnya permukaan 3D, *polygon* (dua dimensi-area), garis (satu dimensi-*line* atau *polyline*), dan titik (dimensi nol-*point*) (Prahasta, 2009) .

Secara sederhana data spasial dapat diartikan sebagai data yang memiliki keruangan (geografi). Setiap bagian dari data tersebut selain memberikan gambaran tentang suatu fenomena, dapat juga memberikan informasi mengenai lokasi dan juga persebaran dari fenomena tersebut dalam suatu ruang (wilayah).

Apabila dikaitkan dengan cara penyajian data, maka peta merupakan bentuk atau cara penyajian data spasial yang paling sesuai.

2.2 Uji Heterogenitas Spasial

Hal yang khas dalam analisis spasial adalah adanya hubungan antar wilayah. Dalam pemodelan regresi secara umum diisyaratkan adanya uji asumsi *residual*, yang mana model regresi harus memenuhi kriteria identik, independen dan berdistribusi normal. Keterkaitan antara wilayah ini harus didukung secara substansional dan matematis (melalui uji statistik) yang dapat dilihat dari heterogenitas spasial. Pengujian heterogenitas spasial dilakukan dengan menggunakan uji *Breusch Pagan* (BP) yang didasari hipotesis.

2.3 Model GWR

GWR (*Geographically Weighted Regression*) adalah model pengembangan dari model regresi linear berganda. Model regresi linear berganda memiliki parameter konstan pada setiap lokasi pengamatan, sedangkan model GWR memiliki parameter yang bersifat lokal pada setiap lokasi pengamatan. GWR adalah model spasial dengan vektor titik. Model pengembangan dari regresi linier OLS menjadi regresi terboboti dengan memperhatikan efek spasial. Sehingga, menghasilkan penduga parameter yang hanya dapat digunakan untuk memprediksi setiap titik atau lokasi di mana data tersebut diamati dan disimpulkan.

GWR merupakan suatu model yang memperhatikan faktor geografis sebagai variabel yang mempengaruhi variabel dependen. Asumsi yang digunakan

pada GWR adalah *residual* berdistribusi normal dengan *mean* nol dan *variance* σ^2 . Hubungan antara variabel dependen dan variabel independen pada model GWR untuk lokasi ke- i adalah:

$$Y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i)X_{ik} + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.3)$$

dimana:

- Y : Variabel dependen pada lokasi ke- i
- (u_i, v_i) : Koordinat letak geografis (*longitude, latitude*) pada lokasi ke- i
- X_{ik} : Variabel independen k pada pengamatan ke- i
- $\beta_k(u_i, v_i)$: Parameter pada lokasi ke- i yang berhubungan dengan variabel independen ke- k (X_{ik}) dengan $k = 0, 1, 2, \dots, p$
- ε_i : *Residual* ke- i yang diasumsikan identik, independen dan berdistribusi normal dengan *mean* nol dan *variance* konstan σ^2 .

(Fotheringham, Brundson, & Charlton, 2002).

2.3.1 Estimasi Parameter Model GWR

Model GWR menggunakan metode *Weighted Least Square* (WLS) untuk mengestimasi parameternya yaitu pada setiap lokasi pengamatan akan diberikan pembobot yang berbeda. Pembobotan pada model GWR memiliki peran yang sangat penting karena nilai pembobot mewakili letak data observasi satu dengan yang lainnya. Dimana model GWR telah diasumsikan bahwa lokasi pengamatan yang lebih dekat dengan lokasi pengamatan ke- i mempunyai pengaruh yang besar terhadap estimasi parameternya.

Misalkan setiap titik lokasi (u_i, v_i) diberikan pembobot yaitu W_j dengan $j = 1, 2, \dots, p$. Maka parameter pada lokasi pengamatan (u_i, v_i) diestimasi dengan menambahkan unsur pembobot W_{ij} , kemudian meminimumkan jumlah kuadrat *error* dari persamaan (2.3) sehingga diperoleh:

$$\sum_{j=1}^n W_{ij} \varepsilon_j^2 = \sum_{j=1}^n W_{ij} \left[Y_j - \beta_0(u_i, v_i) - \sum_{k=1}^p W_{ij} \beta_k(u_i, v_i) X_{jk} \right]^2 \quad (2.4)$$

Persamaan (2.4) dimisalkan koordinat $(u_i, v_i) = l$ dan dinyatakan dalam bentuk matriks:

$$\begin{aligned} \varepsilon^T W_l \varepsilon &= (Y - X\beta_l)^T W_l (Y - X\beta_l) \\ &= (Y^T - \beta_l^T X^T) W_l (Y - X\beta_l) \\ &= Y^T W_l Y - Y^T W_l X \beta_l - \beta_l^T X^T W_l Y + \beta_l^T X^T W_l X \beta_l \\ &= Y^T W_l Y - (Y^T W_l X \beta_l)^T - \beta_l^T X^T W_l Y + \beta_l^T X^T W_l X \beta_l \\ &= Y^T W_l Y - \beta_l^T X^T W_l Y - \beta_l^T X^T W_l Y + \beta_l^T X^T W_l X \beta_l \\ &= Y^T W_l Y - 2\beta_l^T X^T W_l Y + \beta_l^T X^T W_l X \beta_l \end{aligned} \quad (2.5)$$

dengan:

$$\beta_l = \begin{pmatrix} \beta_0(u_i, v_i) \\ \beta_1(u_i, v_i) \\ \vdots \\ \beta_p(u_i, v_i) \end{pmatrix} \text{ dan } W_l = \text{diag}(W_1(u_i, v_i), W_2(u_i, v_i), \dots, W_n(u_i, v_i))$$

(Yasin, 2011).

Untuk mendapatkan penaksir parameter $\beta(u_i, v_i)$ yang efisien, yaitu dengan menurunkan persamaan (2.5) terhadap $\beta^T(u_i, v_i)$ sebagai berikut:

$$\frac{\partial \varepsilon^T W_l \varepsilon}{\partial \beta^T} = \frac{\partial (Y^T W_l Y - 2\beta_l^T X^T W_l Y + \beta_l^T X^T W_l X \beta_l)}{\partial \beta^T}$$

$$\begin{aligned}
&= 0 - 2X^T W_l Y + X^T W_l X \beta_l + W_l (X^T \beta_l^T X)^T \\
&= -2X^T W_l Y + X^T W_l X \beta_l + X^T W_l X \beta_l \\
&= -2X^T W_l Y + 2X^T W_l X \beta_l
\end{aligned}$$

$$2X^T W_l Y = 2X^T W_l X \beta_l$$

$$X^T W_l Y = X^T W_l X \beta_l$$

$$\beta_l = (X^T W_l X)^{-1} X^T W_l Y$$

Sehingga didapatkan *estimator* parameter model GWR:

$$\widehat{\beta}_l = (X^T W_l X)^{-1} X^T W_l Y \quad (2.6)$$

Estimator $\widehat{\beta}_l$ pada persamaan (2.6) dikatakan *estimator unbiased* jika

$E(\widehat{\beta}_l) = \beta_l$ sehingga didapatkan persamaan berikut ini:

$$\begin{aligned}
E(\widehat{\beta}_l) &= E[(X^T W_l X)^{-1} X^T W_l Y] \\
&= E[(X^T W_l X)^{-1} X^T W \beta_l] E(Y) \\
&= (X^T W_l X)^{-1} [(X^T W_l)(X \beta_l)] \\
&= (X^T W_l X)^{-1} (X^T W_l X) \beta_l \\
&= I \beta_l \\
&= \beta_l
\end{aligned} \quad (2.7)$$

dengan $E(\widehat{\beta}_l) = \beta_l$ maka terbukti bahwa $\widehat{\beta}_l$ merupakan *estimator unbiased*.

2.3.2 Penentuan *Bandwith*

Lingkaran dengan radius h dari titik pusat lokasi yang digunakan sebagai dasar menentukan bobot setiap pengamatan terhadap model regresi pada lokasi tersebut disebut *bandwith*. Untuk pengamatan-pengamatan yang dekat dengan lokasi i maka akan lebih berpengaruh dalam membentuk parameter model lokasi

ke- i . Karena pengamatan-pengamatan yang terletak di dalam radius h masih dianggap berpengaruh terhadap model pada lokasi tersebut, sehingga akan diberi bobot yang akan bergantung pada fungsi yang digunakan.

Metode pemilihan *bandwith* sangat penting digunakan untuk pendugaan fungsi *kernel* yang tepat. Nilai *bandwith* yang sangat kecil akan mengakibatkan *variance* membesar. Hal tersebut dapat disebabkan karena jika nilai *bandwith* sangat kecil maka akan sedikit pengamatan yang berbeda pada radius h . Namun ketika nilai *bandwith* yang sangat besar akan mengakibatkan *variance* mengecil. Sehingga untuk menghindari *variance* yang tidak homogen akibat nilai pendugaan koefisien parameter yang meningkat, maka diperlukan suatu cara untuk memilih *bandwith* yang tepat (Mertha, 2008).

Beberapa metode pilihan yang dapat digunakan untuk pemilihan *bandwith* optimum, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Cross Validation* (CV)

$$CV = n \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{\neq i}(b))^2 \quad (2.8)$$

2. *Akaike Information Criterion* (AIC)

$$AIC = 2n \log_e(\hat{\sigma}) + n \log_e(2\pi) + n + \text{tr}(S) \quad (2.9)$$

3. *Generalized Cross Validation* (GCV)

$$GCV = n \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \hat{y}_i(h))^2}{(n - v_1)^2} \quad (2.10)$$

2.3.3 Pembobot Model GWR

Beberapa jenis fungsi pembobot yang dapat digunakan menurut (Fotheringham, Brundson, & Charlton, 2002) antara lain:

1. Fungsi Jarak *Invers (Inverse Distance Function)*

$$w_j(u_i, v_i) = \begin{cases} 1, & \text{jika } d_{ij} < h \\ 0, & \text{jika } d_{ij} > h \end{cases} \quad (2.11)$$

Fungsi jarak invers akan memberikan bobot nol ketika lokasi j berada di luar radius h dari lokasi i , sedangkan apabila lokasi j berada di dalam radius h maka

akan mendapat bobot satu dan untuk nilai $d_{ij} = \sqrt{(u_i - v_i)^2 + (u_i + v_i^2)}$

2. Fungsi *Kernel Bisquare*

$$w_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left(1 - \left(\frac{d_{ij}}{h}\right)^2\right)^2, & \text{jika } d_{ij} \leq h \\ 0, & \text{jika } d_{ij} \geq h \end{cases} \quad (2.12)$$

Fungsi *kernel bisquare* akan memberikan bobot nol ketika lokasi j berada pada atau di luar radius h dari lokasi i , sedangkan apabila lokasi j berada di dalam radius h maka akan mengikuti fungsi *kernel bisquare*.

3. Fungsi *Kernel Adaptive Bisquare*

$$w_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left(1 - \left(\frac{d_{ij}}{h_i}\right)^2\right)^2, & \text{jika } d_{ij} \leq h \\ 0, & \text{jika } d_{ij} \geq h \end{cases} \quad (2.13)$$

dengan $d_{iij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2}$ adalah jarak *euclidean* antara lokasi (u_i, v_i) ke lokasi (u_j, v_j) dan h adalah parameter penghalus (*bandwith*).

4. Fungsi *Kernel Fixed Gaussian*

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

di mana h merupakan *bandwith* yang *fixed* atau *bandwith* yang sama digunakan untuk setiap lokasi.

5. Fungsi *Kernel Adaptive Gaussian*

$$w_j(u_i, v_i) = \exp \left[- \left(\left(\frac{d_{ij}}{h_{i(q)}} \right) \right)^2 \right] \quad (2.15)$$

dengan h adalah parameter penghalus (*bandwith*) dan $h_{i(q)}$ adalah *bandwith adaptive* atau *bandwith* yang berbeda untuk setiap lokasi yang menetapkan q sebagai jarak tetangga terdekat (*nearest neighbor*) dari lokasi i .

2.5 Tindak Pidana dan Faktor-faktor yang mempengaruhi

Tindak pidana adalah tingkah laku yang melanggar hukum dan melanggar norma-norma sosial, sehingga masyarakat menentangnya. Tindak pidana sangat berdampak negatif terhadap kehidupan bermasyarakat yaitu menimbulkan rasa tidak aman, ketakutan, kecemasan, dan kepanikan (Kartono, 1999).

Menurut para ahli hukum, tindak pidana adalah perbuatan yang dilarang oleh suatu aturan hukum, dimana larangan itu disertai dengan sangsi yang berupa pidana tertentu, bagi barang siapa yang melanggar larangan tersebut. Sanksi pidana ditujukan kepada orang yang melakukan atau menimbulkan kejadian tersebut. Sehingga orang yang melanggar aturan hukum yang berlaku dapat dikatakan orang tersebut sebagai pelaku tindak pidana (Moeljatno, 1987).

Jadi dapat diambil kesimpulan tindak pidana merupakan perilaku yang menyimpang dimasyarakat dan merugikan sebagian orang. Ditetapkan oleh suatu aturan hukum, dimana bagi orang yang melanggar akan dikenai sangsi. Sangsi yang diperoleh bagi pelanggar aturan hukum sesuai dengan tindak pidana yang dilakukan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi tindak pidana sebagai berikut:

2.5.1 Kemiskinan

Kemiskinan adalah kondisi dimana seseorang yang serba kekurangan dan terbatas melainkan bukan atas kehendak yang bersangkutan (Supriatna, 1997). Pendapat lain juga mengatakan bahwa kemiskinan tanpa jalan keluar mengakibatkan banyak orang berputus asa, sehingga tindak pidana merupakan salah satu jalan untuk menolong kehidupan ekonominya (Supriatna, 1997).

Fenomena ini terjadi pada kalangan bawah, yakni seseorang dengan status ekonomi yang sedang mengalami kesulitan. Kemiskinan tidak terlepas dari pengeluaran rata-rata rumah tangga perbulan. Asumsi ini dijelaskan bahwa semakin tinggi rata-rata kebutuhan rumah tangga maka semakin tinggi juga biaya yang dikeluarkan.

2.5.2 Kebutuhan Sekunder

Kebutuhan sekunder adalah kebutuhan pelengkap dari kebutuhan primer. Kebutuhan yang diperlukan setelah kebutuhan primer terpenuhi dengan baik. Kebutuhan sekunder ini sifatnya tidak mendesak dan menunjang kebutuhan primer. Dengan kata lain kebutuhan sekunder bisa ditunda kapan pun dan dimana pun untuk dipenuhi. Jika tidak terpenuhi tidak akan mengancam kelangsungan hidup manusia. Namun, kebutuhan ini sebisa mungkin diusahakan untuk tetap dipenuhi. Dengan tujuan agar manusia merasa tercukupi kebutuhannya (BPS, 2014).

2.5.3 Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk adalah perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas wilayah yang dihuni. Ukuran yang biasa digunakan adalah jumlah penduduk setiap satu km² atau setiap satu mil². Kepadatan penduduk dapat mempengaruhi kualitas hidup penduduknya. Daerah dengan presentasi penduduknya yang padat, usaha untuk meningkatkan kualitas hidupnya akan lebih sulit. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan sosial ekonomi, keamanan dan kebutuhan pangan (Mantra, 2007).

Banyaknya penduduk akan menjadi penyebab terjadinya pengangguran karena kurangnya ketersediaan lapangan pekerjaan. Semakin banyak penduduk akan mengakibatkan terjadinya pengangguran dalam suatu wilayah. Maka harus menyediakan lapangan pekerjaan yang banyak. Dengan permintaan jumlah penduduk yang meningkat.

2.5.4 Pengangguran

Dalam catatan Statistika Indonesia (2013) mengatakan bahwa jumlah angka pengangguran mempunyai pengaruh sosial yang luas karena mereka tidak memiliki pekerjaan sekaligus tidak memiliki pendapatan. Maka semakin tinggi jumlah angka pengangguran semakin tinggi pula tingkat kerawanan sosial yang ditimbulkan seperti tindak pidana.

Pengangguran merupakan sebutan untuk orang yang tidak bekerja ataupun bekerja, namun hanya beberapa hari dalam seminggu (BPS, 2014). Hal demikian dapat mendorong manusia untuk melakukan tindak pidana, karena keadaan yang

begitu mendesak. Seperti pencurian, perampokan yang bisa menghilangkan nyawa seseorang.

2.6 Manusia sebagai Makhluk Sosial dalam Prespektif Islam

Mengkaji matematika sesuai dengan paradigma ulul albab tidak cukup berbekal kemampuan intelektual semata, tetapi perlu didukung secara bersama dengan kemampuan emosional dan spiritual. Pola pikir deduktif dan logis dalam matematika juga bergantung pada kemampuan intuitif dan imajinatif serta mengembangkan pendekatan rasional, empiris dan logis (Abdussakir, 2007).

Manusia sebagai makhluk sosial adalah manusia yang tidak bisa hidup sendiri dan senantiasa hidup dengan manusia lain (masyarakat). Manusia membutuhkan manusia lain untuk mencukupi kebutuhannya, oleh karena itu manusia dikatakan sebagai makhluk sosial (bergantung pada yang lain). Kumpulan dari beberapa manusia disebut kelompok masyarakat.

Kelompok masyarakat pertama bagi manusia adalah keluarga. Keluarga merupakan lingkungan pertama dan utama. Dalam lingkungan keluarga manusia menemukan kodratnya sebagai makhluk sosial, berinteraksi dengan orang lain dan bermanfaat dilingkungan sekitar. Selanjutnya adalah kelompok manusia secara luas seperti pertemanan, pergaulan dengan sebaya dan kelompok kerja (Goode, 2007). Sebagaimana dalam al-Quran telah disinggung dengan adanya manusia sebagai makhluk sosial al-Quran surat At-Taubah/9:71 sebagai berikut

وَالْمُؤْمِنُونَ وَالْمُؤْمِنَاتُ بَعْضُهُمْ أَوْلِيَاءُ بَعْضٍ يَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَيَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَيُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَيُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَيُطِيعُونَ اللَّهَ وَرَسُولَهُ أُولَئِكَ سَيَرْحَمُهُمُ اللَّهُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ حَكِيمٌ ﴿٧١﴾

“Dan orang-orang yang beriman, lelaki dan perempuan, sebagian mereka menjadi penolong bagi sebagian yang lain. Mereka menyuruh (berbuat) yang ma'ruf, dan mencegah dari yang munkar, melaksanakan shalat, menunaikan zakat dan taat kepada Allah dan Rasul-Nya. Mereka akan diberi rahmat oleh Allah. Sungguh Allah Maha Perkasa, Maha Bijaksana.” (Q.S. At-Taubah/9:71).

Menurut Al-Maraghi dalam tafsir Al-Maraghi menggambarkan kaum Mu'minin, Allah berfirman *ba'dhuhum awliya'u ba'dhin* yang artinya sebagian mereka menjadi penolong bagi sebagian yang lain. Sebab, diantara kaum mu'minin terdapat rasa persaudaraan, kecintaan, saling menolong dan saling mengasihi, sehingga nabi Muhammad saw. menyerupakan kesatuan mereka dengan tubuh yang satu dan bangunan yang sebagiannya menguatkan sebagian yang lain. Di samping itu, mereka saling menolong dalam menegakkan kebenaran dan keadilan, serta meninggikan kalimat Allah.

Manusia di ibaratkan seperti bangunan yang kokoh, dimana bangunan itu mengkokohkan bangunan yang satu dengan bangunan yang lain. Tidak ada artinya manusia hidup secara individu, karena manusia sesungguhnya bisa memberi manfaat kepada yang lain. Saling tolong menolong dalam kebaikan, serta saling mengenal antara satu dengan yang lainnya. Saling bergantung dengan yang lain, sehingga manusia disebut sebagai manusia sosial.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan studi kepustakaan. Deskriptif kuantitatif memberikan gambaran data dengan menyusun dan menganalisis data yang telah diperoleh sesuai kebutuhan. Studi kepustakaan adalah upaya mengumpulkan informasi sesuai topik atau masalah yang sedang atau akan diteliti sebagai rujukan dalam proses penelitian.

3.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tindak pidana di Kabupaten/Kota Jawa Timur yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur. Dipublikasikan di internet dan diakses pada tanggal 17 Januari 2019. Observasi berada di 29 kabupaten dan 9 kota di Jawa Timur.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel dependen (Y) yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tindak pidana di Kabupaten/Kota Jawa Timur pada tahun 2016. Adapun macam-macam variabel independen (X), yaitu:

X_1 : Kemiskinan

X_2 : Kebutuhan sekunder

X_3 : Kepadatan penduduk

X_4 : Pengangguran

3.4 Tahap Analisis Data

3.4.1 Memperoleh Model Melalui Software GWR 4.0

1. Input data dalam *software* Excel, dan save dalam format CSV (*Comma Delimited*).
2. Buka *software* GWR.
3. Open data dalam format CSV.
4. Pilih *bandwidth* serta pembobot yang akan digunakan dalam *software*.
5. *Run Software*

3.4.2 Pemetaan Tindak Pidana di Jawa Timur

1. Melakukan analisis diskripif data untuk mengetahui gambaran awal tindak pidana di Jawa Timur.
2. Melakukan pengujian asumsi data.
3. Menganalisis data dengan pendekatan model Regrei.
4. Menganalisis data dengan pendekatan model GWR yang dihasilkan dari *software* GWR 4.0.
5. Membandingkan hasil dari model Regresi dengan model GWR.
6. Membuat peta tematik penyebaran tindak pidana di Jawa Timur berdasarkan hasil estimasi model regresi, model GWR pada *software* ArcMap GIS 10.1.
7. Penarikan kesimpulan.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pemodelan Data Tindak Pidana di Jawa Timur dengan Menggunakan Model GWR

4.1.1 Analisis Statistik Deskriptif

Penelitian mengenai model GWR diaplikasikan pada data tindak pidana di Jawa Timur tahun 2016, dimana tindak pidana di Jawa Timur tahun 2016 sebagai variabel dependen dan faktor-faktor yang berpengaruh sebagai variabel independen yaitu kemiskinan (X_1), kebutuhan sekunder (X_2), kepadatan penduduk (X_3) dan pengangguran (X_4).

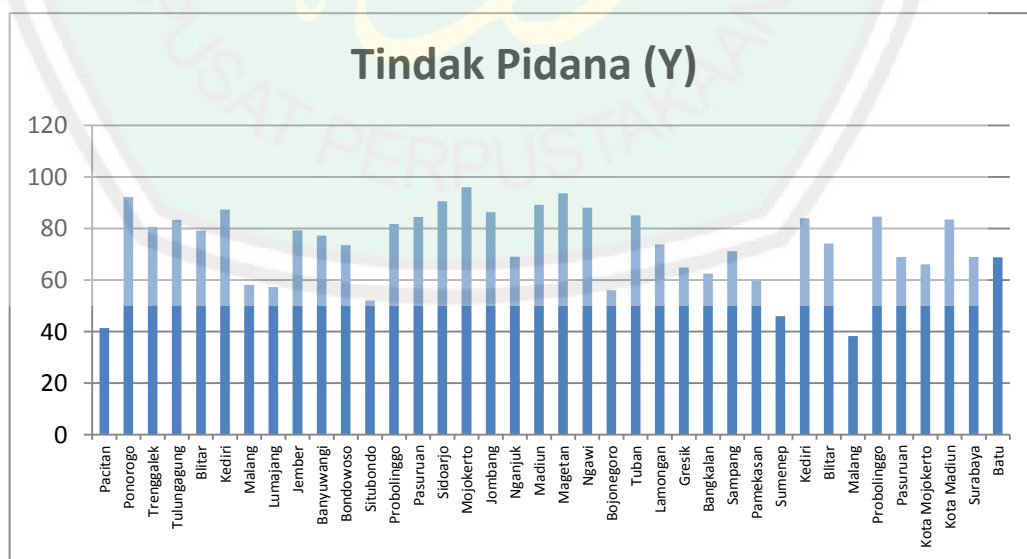
Sebelum masuk tahap analisis statistik inferensia dan model spasial, terlebih dahulu melakukan analisis statistik deskriptif. Dengan maksud untuk melihat gambaran umum variabel dependen dan variabel independen setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur. Statistik deskriptif dapat dilihat dari ukuran pemusatan dan penyebaran data yang diperoleh dari program SPSS 16, adapun hasilnya sebagai berikut:

Tabel 4.1 *Descriptive Statistics*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Y	38	38,32	95,96	73,5926	14,75977	217,851
X1	38	4,33	24,11	11,8747	4,83442	23,372
X2	38	0,48	2,23	1,0547	0,34265	0,117
X3	38	0,003	0,073	0,02624	,016393	0,0001
X4	38	0,97	8,46	4,3632	1,72951	2,991
Valid N (listwise)	38					

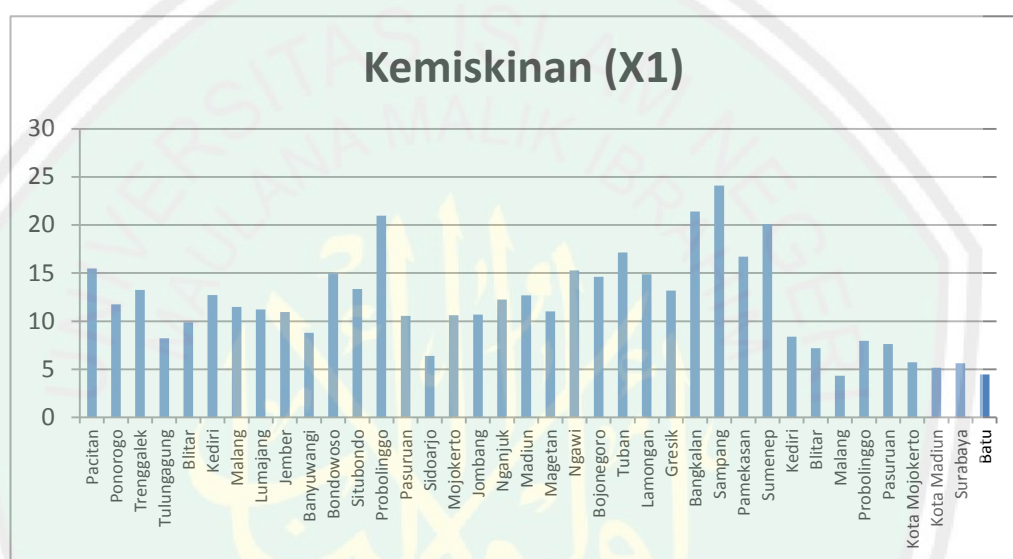
Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa rata – rata kasus tindak pidana yang telah diselesaikan di pengadilan negeri di Jawa Timur tahun 2016 sebesar 73,5926%. Tindak pidana yang terjadi dikarenakan beberapa faktor, yakni faktor pertama yang berpengaruh adalah kemiskinan. Faktor kemiskinan menurut Tabel 4.1 berada pada rata-rata 11,8747% dengan *variance* 23,372%. Faktor kedua yaitu kebutuhan sekunder seseorang dengan rata-rata 1,0547% dan *variance* 0,117%. Untuk faktor ketiga yaitu kepadatan penduduk berada pada rata-rata 0,02624% dan *variance* 0,0001%. Faktor yang terakhir adalah pengangguran berada pada rata-rata 4,3632% dan *variance* 2,991%.

Pada Tabel 4.1 telah diuraikan rata-rata dan *variance* setiap variabel. Selanjutnya statistik deskriptif pada data juga dapat dilihat dengan grafik pola sebaran data. Hal ini bertujuan untuk melihat keadaan yang lebih detail dan keadaan variabel dependen serta variabel independen untuk setiap Kabupaten/Kota yang berada di Jawa Timur. Adapun grafik pola sebaran data untuk variabel dependen tindak pidana di Jawa Timur sebagai berikut:



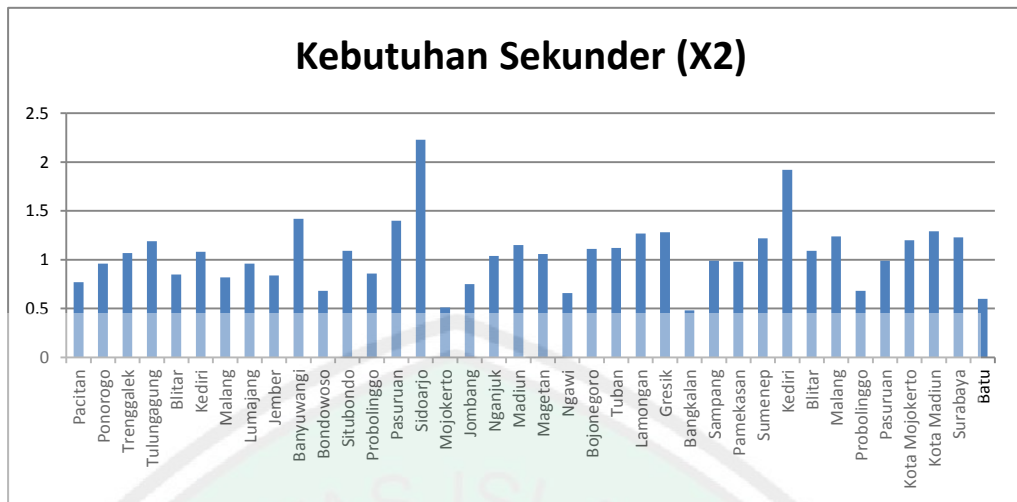
Gambar 4.1 Grafik Sebaran Data Tindak Pidana (Y) di Jawa Timur Tahun 2016

Dari Gambar 4.1 bisa dilihat bahwa tindak pidana di Jawa Timur tahun 2016 untuk setiap Kabupaten/Kota cukup berbeda, untuk Kabupaten Mojokerto mempunyai kasus tindak pidana tertinggi yakni pada nilai 95,96%, dan disusul oleh Kabupaten Magetan sebesar 93,67% dan Kabupaten Ponorogo sebesar 92,11%. Sedangkan untuk tindak pidana paling sedikit terjadi pada Kota Malang sebesar 38,32% dan di susul Kabupaten Pacitan sebesar 41,41%.



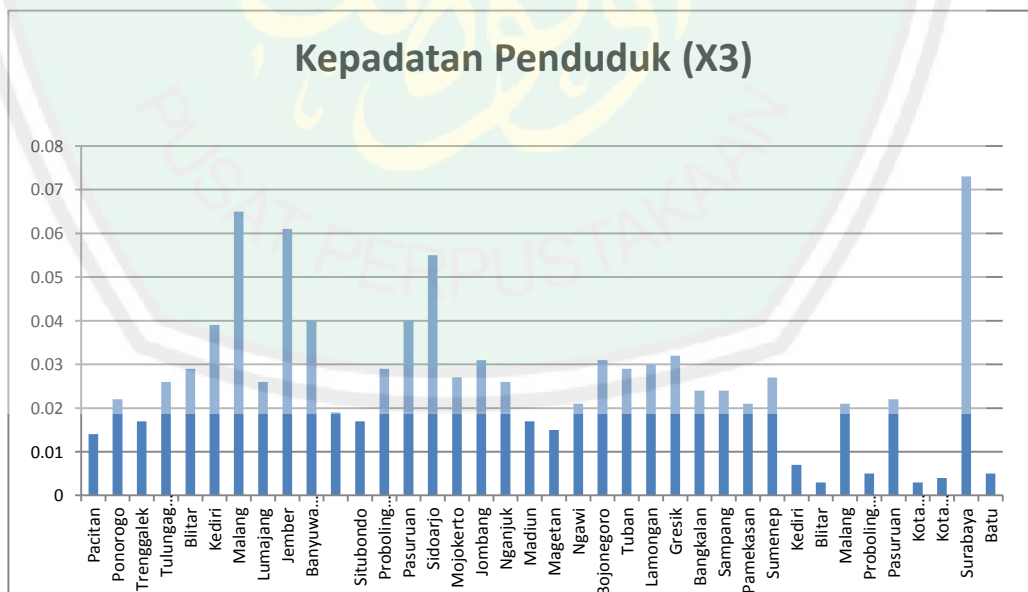
Gambar 4.2 Grafik Sebaran Data Kemiskinan (X_1) di Jawa Timur Tahun 2016

Dari Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa variabel yang berpengaruh terhadap tindak pidana di Jawa Timur adalah variabel kemiskinan. Adapun tabulasi dari persentase kemiskinan di Jawa Timur, yaitu Kabupaten Sampang dengan 24,11% dan disusul oleh Kabupaten Probolinggo sebesar 20,98% dan Kabupaten Sumenep sebesar 20,09%. Sedangkan untuk tingkat kemiskinan terendah adalah Kota Malang yaitu 4,33%, disusul oleh Kota Batu sebesar 4,48% dan Kota Madiun sebesar 5,16%.



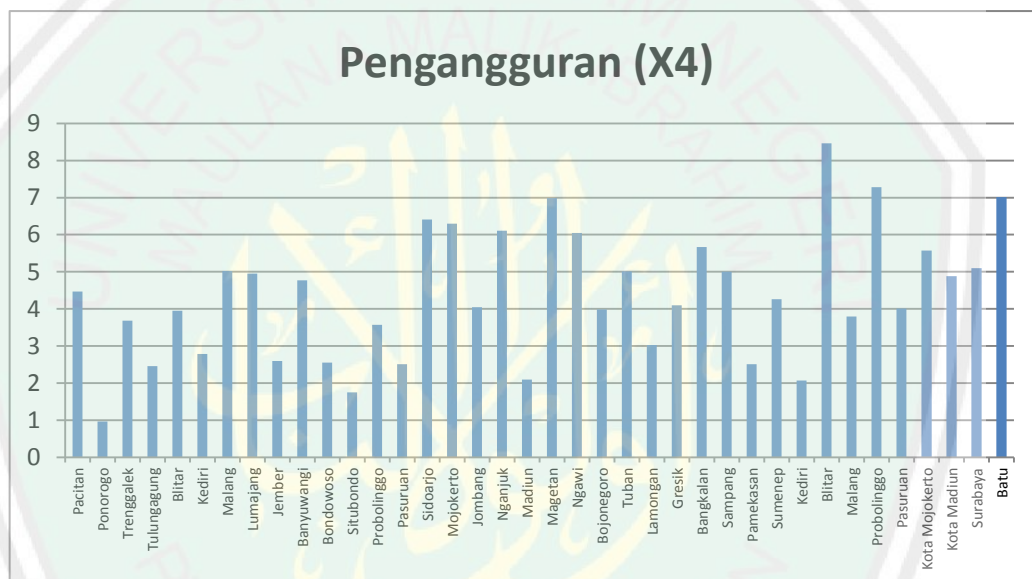
Gambar 4.3 Grafik Sebaran Data Kebutuhan Sekunder (X₂) di Jawa Timur Tahun 2016

Dari Gambar 4.3 bisa dilihat bahwa kebutuhan sekunder di Jawa Timur tahun 2016 untuk setiap Kabupaten/Kota berbeda, kebutuhan sekunder paling tinggi adalah Kabupaten Sidoarjo sebesar 2,23% dan Kota Kediri sebesar 1,98%, namun untuk kota yang memiliki kebutuhan sekunder paling rendah Kabupaten Bangkalan sebesar 0,48% dan Kabupaten Mojokerto 0,51%.



Gambar 4.4 Grafik Sebaran Data Kepadatan Penduduk (X₃) di Jawa Timur Tahun 2016

Gambar 4.4 memberikan informasi bahwa kepadatan penduduk di Jawa Timur menurut Kabupaten/Kota sangatlah berbeda, terlihat sangat mencolok bahwa kepadatan penduduk tertinggi adalah Kota Surabaya yakni sebesar 0,073 disusul oleh Kabupaten Malang sebesar 0,065% dan Kabupaten Jember sebesar 0,061%. Sedangkan untuk Kota/Kabupaten yang masih minim penduduk serta sedikitnya lahan adalah Kota Mojokerto dan Kota Madiun yakni sama sebesar 0,03%.



Gambar 4.5 Grafik Sebaran Data Pengangguran (X_4) di Jawa Timur Tahun 2016

Pada Gambar 4.5, bisa dilihat sebaran pengangguran menurut Kabupaten/Kota di Jawa Timur, dimana pengangguran tertinggi terjadi di Kota Blitar yaitu 8,46%, disusul oleh Kabupaten Probolinggo sebesar 7,28%. Sedangkan untuk Kabupaten/Kota yang memiliki sedikit pengangguran adalah Kabupaten Ponorogo sebesar 0,97% dan Kabupaten Situbondo sebesar 1,75%.

4.1.2 Uji Asumsi Klasik Pada Regresi Linear Berganda

4.1.2.1 Linearitas

Pengujian linearitas dilakukan untuk mengetahui ada hubungan linear antara variabel independen dengan variabel dependen. Asumsi linearitas ini diuji dengan melihat *F-Linearity* dan *F-Deviation from Linearity* pada tabel anova. Jika nilai signifikasinya lebih kecil dari 0,05, maka variabel independen (X) tersebut memiliki hubungan linier terhadap variabel dependen (Y). Dengan menggunakan *software* SPSS.16 dan untuk mempermudah dalam mengambil kesimpulan maka dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.2 Linearitas

Variabel	Signifikansi
$Y - X_1$	0,021
$Y - X_2$	0,019
$Y - X_3$	0,048
$Y - X_4$	0,037

Dari Tabel 4.2, dapat diketahui bahwa nilai signifikansi kurang dari 0,05 ($p < 0,05$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa model regresi tersebut adalah model yang linear.

4.1.2.2 Normalitas *Residual*

Asumsi normalitas pada regresi linear adalah pada *residualnya*, bukan pada data pervariabelnya. Metode uji normalitas yang digunakan untuk menguji asumsi normalitas adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*. Jika nilai signifikansi dari hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* lebih besar dari 0,05, maka asumsi normalitas terpenuhi. Dengan menggunakan *software* SPSS.16 didapatkan nilai signifikansinya adalah 0,2. Sehingga dapat disimpulkan *residual* model regresi berdistribusi normal.

4.1.2.3 Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk mengetahui adanya penyimpangan dari asumsi-asumsi klasik pada regresi linear, dimana dalam model harus dipenuhi syarat tidak adanya heteroskedastisitas. Salah satu uji heteroskedastisitas adalah menggunakan uji *Spearman*, yakni mengkorelasikan antara *absolute residual* hasil regresi dengan semua variabel independen. Bila signifikansi hasil korelasi lebih kecil dari 0,05 maka persamaan regresi tersebut mengandung heteroskedastisitas. Dengan menggunakan *software* SPSS.16, hasil uji heteroskedastisitas ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Korelasi

Variabel	Koefisien Korelasi	Signifikansi	Keterangan
X_1	-0,126	0,506	Homoskedastisitas
X_2	0,051	0,788	Homoskedastisitas
X_3	0,018	0,921	Homoskedastisitas
X_4	0,025	0,894	Homoskedastisitas

Dari Tabel 4.3, dapat diketahui bahwa semua variabel independen nilai signifikansinya lebih dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada model regresi tersebut adalah terjadi homoskedastisitas.

4.1.2.4 Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk memastikan di dalam sebuah model Regresi ada hubungan yang linear (kuat) antara variabel independen dengan variabel dependen. Hubungan variabel tersebut dapat dilihat melalui nilai VIF dan nilai *tolerance*. Nilai VIF (*Variance Inflating Factor*) di sekitar angka 1 dan tidak melebihi 10. Nilai *tolerance* mendekati 1, di mana *tolerance* adalah $\frac{1}{VIF}$.

Tabel 4.4 *Collinearity Statistic*

Variabel	Tolerance	VIF
X_1	0,836	1,196
X_2	0,828	1,208
X_3	0,954	1,049
X_4	0,890	1,123

Dari Tabel 4.4 di atas, dapat diketahui bahwa kisaran nilai VIF dari masing-masing variabel masih berkisar antara 1 sampai dengan 10, dan nilai *tolerance* mendekati 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam model tidak terdapat masalah multikolinieritas.

4.1.3 Analisis Data

Proses analisis data pada tindak pidana di Jawa Timur tahun 2016 menggunakan model GWR yaitu dengan bantuan beberapa *software*. Diantaranya *software* SPSS 16 untuk memperoleh model regresi linear berganda, *software* GWR4 untuk mendapatkan model GWR, dan *software* ArcMap GIS untuk pemetaan hasil estimasi yang diperoleh pada model GWR. Namun sebelum mendapatkan model GWR maka perlu mendapatkan model regresi, sebagai berikut:

4.3.1.1 Analisis Data Tindak Pidana dengan Regresi Linear Berganda

Setelah melakukan analisis deskriptif yaitu mengetahui pola sebaran data tindak pidana di Jawa Timur dan uji statistik, tahap selanjutnya memperoleh model regresi linear berganda. Adapun tujuan dilakukan analisis regresi linear berganda adalah untuk mengetahui variabel-variabel yang mempengaruhi data tindak pidana di Jawa Timur tanpa mempertimbangkan adanya efek spasial. Berikut hasil estimasi model regresi linear berganda seperti pada Tabel 4.5:

Tabel 4.5 Hasil Estimasi Parameter Model Regresi Linear Berganda

Variabel	Estimate	SE	t_{hitung}	t_{tabel}	Ket.
Intercept	73,65192	2,505639	29.39447	1,692	Signifikan
X_1	-1,82531	2,717170	-0.67177	1,692	Tidak
X_2	7,39363	2,725414	2.71285	1,692	Signifikan
X_3	2,53753	2,544601	0.09972	1,692	Tidak
X_4	3,57483	2,653996	1,34696	1,692	Tidak

Sehingga diperoleh model regresi linear berganda dengan melihat Tabel 4.5 hasil estimasi model regresi linear berganda untuk kasus tindak pidana di Jawa Timur tahun 2016 adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 73,65192 - 1,825319X_1 + 7,39363X_2 + 2,53753X_3 + 3,57483X_4$$

Selain itu pada tabel 4.5 diperoleh hasil t_{hitung} yang dibandingkan dengan t_{tabel} , dengan taraf signifikan 10%. Maka dapat diketahui parameter yang berpengaruh terhadap tindak pidana di Jawa Timur tahun 2016. Adapun parameter yang berpengaruh secara signifikan hanya variabel kebutuhan sekunder (X_2). Sehingga model regresi linear berganda yang berhubungan secara signifikan terhadap kasus tindak pidana di Jawa Timur tahun 2016 adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 73,65192 + 7,39363X_2$$

Langkah berikutnya yaitu melakukan uji signifikansi parameter. Dengan tujuan apakah parameter model regresi linear berganda signifikan berpengaruh terhadap variabel dependen. pengujian terhadap parameter ini dilakukan dengan menggunakan uji F. Adapun hasil yang diperoleh dari tabel anova berikut:

Tabel 4.6 Tabel Anova

Model	JK	Db	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	Ket
Regresi	195,863	4	48,966	2,79	2,66	Signifikan
Residual	10451,172	33	238,322			
Total	10647,035	37				

Dari Tabel 4.6 diperoleh bahwa nilai F_{hitung} sebesar 2,79 dan F_{tabel} sebesar 2,66, dengan $\alpha = 5\%$. Jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ sama dengan $2,79 > 2,66$, maka dapat diambil kesimpulan bahwa variabel independen berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Dan model regresi linear berganda menghasilkan $R\ square$ sebesar 21,64 %. Artinya model regresi linear berganda mampu menjelaskan tingkat tindak pidana di Jawa Timur sebesar 21,64 % dan sisanya dijelaskan oleh variabel lain diluar model.

4.3.1.2 Analisis Data Tindak Pidana dengan Model GWR

Setelah memperoleh model regresi linear berganda, langkah selanjutnya adalah menentukan model GWR. Model GWR adalah model spasial titik yang menggunakan informasi geografis untuk setiap wilayah. Untuk memperoleh model GWR melalui software GWR4, perlu kiranya didapatkan informasi geografis yaitu titik longitude dan latitude di setiap Kabupaten dan Kota di Jawa Timur terlebih dahulu. Selanjutnya menentukan *bandwith optimum* dengan menggunakan metode *Cross Validation* (CV) dengan tujuan memberikan jangkuan wilayah satu dengan wilayah lainnya yang masih memberikan keterkaitan (ketetanggaan). Untuk mendapatkan *bandwith* yang optimum dapat menggunakan *software* GWR4 yaitu nilai yang diperoleh sebesar 50. Setelah itu menentukan matriks pembobot, dalam penelitian ini menggunakan pembobot *kernel fixed gaussian*. Adapun hasil dari software GWR4 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Pengujian Kesesuain Model GWR

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F_{hitung}	F_{tabel}
<i>Global Residuals</i>	10451,172	33,000			
<i>GWR Residuals</i>	7842,049	32,977	238,413		
<i>GWR Improvement</i>	2608,503	0,023	109,907	4,6099	2,658867

Berdasarkan Tabel 4.6 tersebut maka didapatkan nilai F_{hitung} sebesar 4,609950. Dengan membandingkan hasil F_{hitung} model GWR dengan F_{tabel} sebesar 2,658867, didapatkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti bahwa model GWR memiliki perbedaan yang signifikan dengan model regresi.

Selanjutnya adalah melakukan pengujian model GWR untuk mengetahui parameter apa saja yang signifikan bervariasi secara spasial terhadap tindak pidana di Jawa Timur setelah dimasukkan unsur pembobot geografis. Dengan menggunakan *software* GWR4 didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.8 Estimasi Model GWR dengan Pembobot Fungsi *Kernel Fixed Gaussian*

<i>Variable</i>	F	<i>DOF for F test</i>	<i>DIFF of Criterion</i>	Keterangan
<i>Intercept</i>	2,738307	0,002 32,988	-25,107523	Signifikan
X_1	0,198407	0,003 32,988	-318,083767	Signifikan
X_2	0,832496	0,003 32,988	-0,897203	Signifikan
X_3	0,444585	0,002 32,988	0,211033	Tidak
X_4	0,509809	0,001 32,988	-0.0522246	Signifikan

Dari Tabel 4.8, dapat diketahui bahwa ada beberapa variabel independen yang signifikan bervariasi secara spasial. Hal ini dapat diketahui dengan melihat nilai *DIFF of creation*, jika nilai *DIFF of creation* bernilai negatif maka variabel tersebut signifikan bervariasi secara spasial. Adapun parameter yang secara signifikan bervariasi secara spasial yakni variabel kemiskinan (X_1), variabel kebutuhan sekunder (X_2) dan variabel pengangguran X_4 . Sehingga model GWR untuk kasus tindak pidana di Jawa Timur tahun 2016 adalah

$$\hat{Y} = 73,65192 - 1,825319X_1 + 7,39363X_2 + 3,57483X_4$$

4.3.1.3 Perbandingan Model Regresi dan Model GWR

Untuk mengetahui model yang lebih baik dalam memodelkan masalah tindak pidana tahun 2016 di Jawa Timur, maka bisa dibandingkan nilai *Residual*

Sum of Square (RSS), *Classic AIC*, dan *R Square* dari model regresi dan model GWR, adapun perbandingannya seperti pada tabel berikut

Tabel 4.9 Perbandingan Model Regresi dan Model GWR

Model	RSS	Classic AIC	R square
Regresi	10451,172117	340,722609	0,216406
GWR	7842,669083	331,727429	0,411983

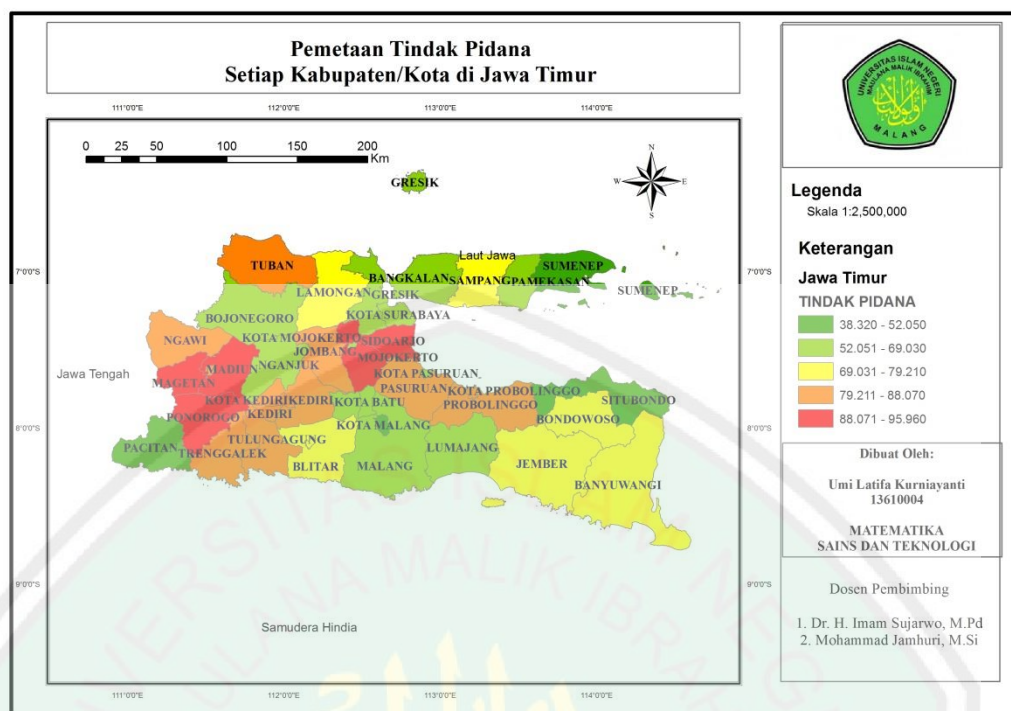
Pertama dengan membandingkan nilai RSS maka model GWR lebih baik, karena nilai RSS model GWR adalah 7842,669083 dimana lebih kecil dibandingkan nilai RSS model regresi yaitu 10451,172117.

Kedua melihat dari nilai *Classic AIC*, dimana nilai *Classic AIC* model GWR 331,727429 lebih kecil dari model regresi yaitu sebesar 340,722609. Sehingga model GWR dikatakan lebih baik menjelaskan model tindak pidana di Jawa Timur tahun 2016 dari pada model regresi.

Ketiga dilihat dari nilai *R square*nya pada masing-masing model. Nilai *R square* dari model GWR sebesar 0,411983 juga lebih baik dibandingkan dari model regresi yang nilai *R square*nya 0,216406. Karena semakin besar nilai *R square* maka model tersebut semakin baik.

4.3.1.4 Pemetaan Data Tindak Pidana

Setelah mengetahui bahwa model GWR lebih baik dalam menjelaskan data tindak pidana di Jawa Timur, maka langkah selanjutnya yaitu pemetaan hasil estimasi parameter model GWR. Namun sebelum itu perlu diketahui terlebih dahulu peta tematik sebaran asli tindak pidana setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur. Dengan menggunakan *software* AcrMap GIS 10.4 pemetaan pada data tindak pidana setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur adalah sebagai berikut:

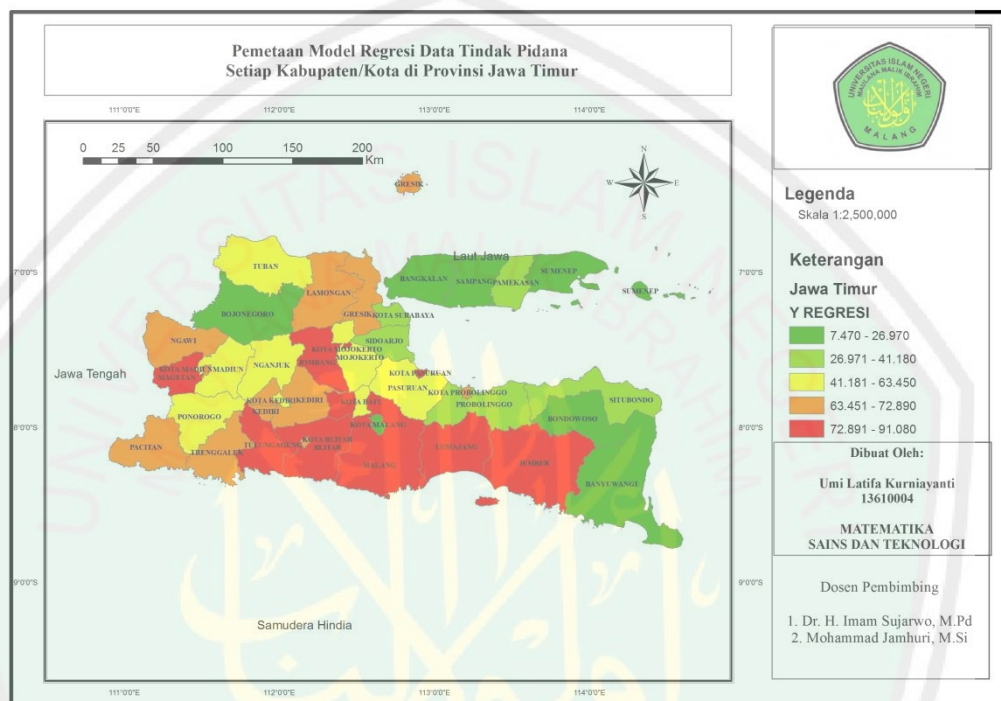


Gambar 4.6 Peta Sebaran Tindak Pidana

Gambar 4.6 di atas menjelaskan mengenai tingkat tindak pidana untuk setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur. Dari peta tersebut dapat dilihat 5 klasifikasi warna peta. Di mana setiap warna menggambarkan seberapa besar tingkat tindak pidana yang terjadi di setiap wilayah Kabupaten/Kota Jawa Timur. Dimulai dari warna hijau tua yang menggambarkan tindak pidana paling rendah sampai warna merah yang menggambarkan tindak pidana yang paling tinggi di Kabupaten/Kota Jawa Timur.

Berdasarkan peta Gambar 4.6 terdapat beberapa wilayah yang memiliki presentase tindak pidana untuk kelompok dengan jumlah terendah (ditandai dengan warna hijau tua) terdiri dari 4 wilayah yaitu, Pacitan, Kota Malang, Situbondo dan Sumenep.

Setelah mengetahui peta sebaran asli tindak pidana di Jawa Timur tahun 2016, maka baru pemetaan hasil estimasi parameter model Regresi. Dengan menggunakan *software* AcrMap GIS 10.4 pemetaan hasil estimasi model regresi adalah sebagai berikut:



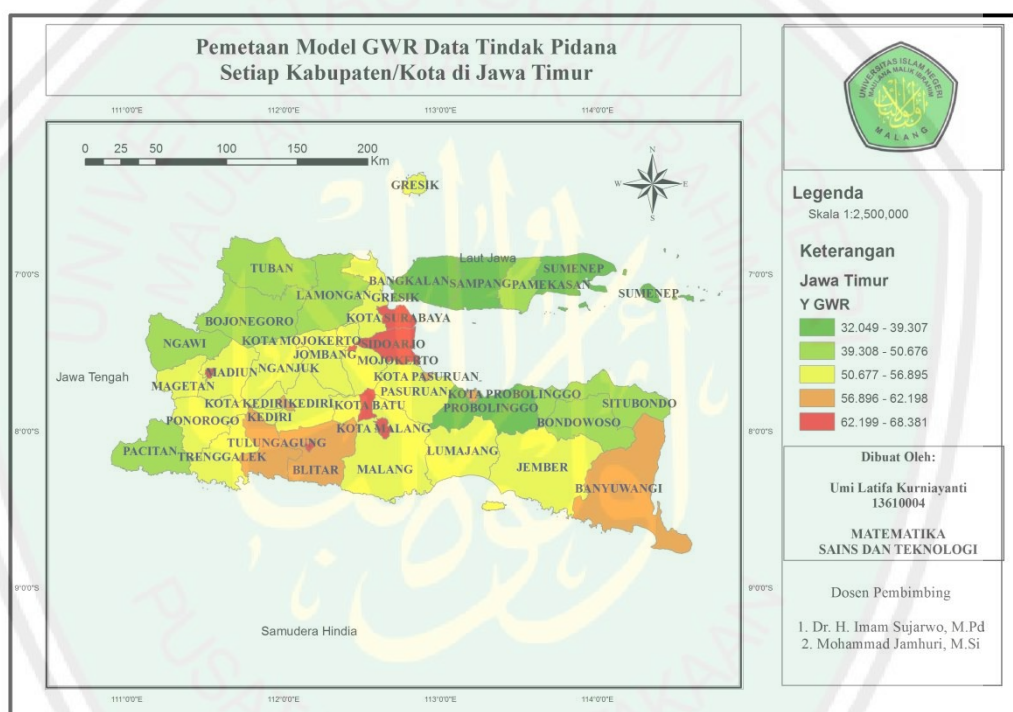
Gambar 4.7 Peta Model Regresi

Gambar 4.7 merupakan peta besarnya tindak pidana di Jawa Timur. Di mana pada peta tersebut sudah diberikan perbedaan perlakuan, yakni dengan pendekatan model regresi. Dari peta tersebut dapat dilihat 5 klasifikasi warna peta. Dimulai dari warna hijau tua yang menggambarkan tindak pidana paling rendah sampai warna merah yang menggambarkan tindak pidana paling tinggi presentasinya di Kabupaten/Kota Jawa Timur.

Dari Gambar 4.7 juga didapatkan perubahan jumlah wilayah yang diwakili oleh setiap warna. Di mana pada Gambar 4.6 kelompok terendah terdiri dari 4 Kota/Kabupaten, namun pada Gambar 4.7 kelompok terendah yang diwakili oleh

warna hijau tua terdiri dari 7 Kota/Kabupaten. Sehingga bisa terlihat bahwa model regresi belum cukup baik untuk memetakan data tindak pidana di Jawa Timur Tahun 2016.

Setelah didapatkan pemetaan hasil estimasi model regresi, langkah selanjutnya akan dipetakan data tindak pidana di Jawa Timur dengan pendekatan model GWR. Dengan menggunakan *software* AcrMap GIS 10.4 pemetaan hasil estimasi model GWR adalah sebagai berikut:



Gambar 4.8 Peta Model GWR

Gambar 4.8 merupakan peta besarnya tindak pidana di Jawa Timur. Di mana pada peta tersebut sudah diberikan perbedaan perlakuan, yakni dengan pendekatan model GWR. Dari peta tersebut dapat dilihat 5 klasifikasi warna peta. Dimulai dari warna hijau tua yang menggambarkan tindak pidana paling rendah sampai warna merah yang menggambarkan tindak pidana paling tinggi di Kabupaten/Kota Jawa Timur.

Dari Gambar 4.8 juga didapatkan perubahan jumlah wilayah yang diwakili oleh setiap warna. Di mana pada Gambar 4.6 kelompok rendah terdiri dari 4 Kota/Kabupaten, namun pada Gambar 4.8 kelompok terendah yang diwakili oleh warna hijau tua terdiri dari 5 Kota/Kabupaten di Jawa Timur. Sehingga bisa terlihat bahwa model GWR cukup baik untuk memetakan data tindak pidana di Jawa Timur Tahun 2016.

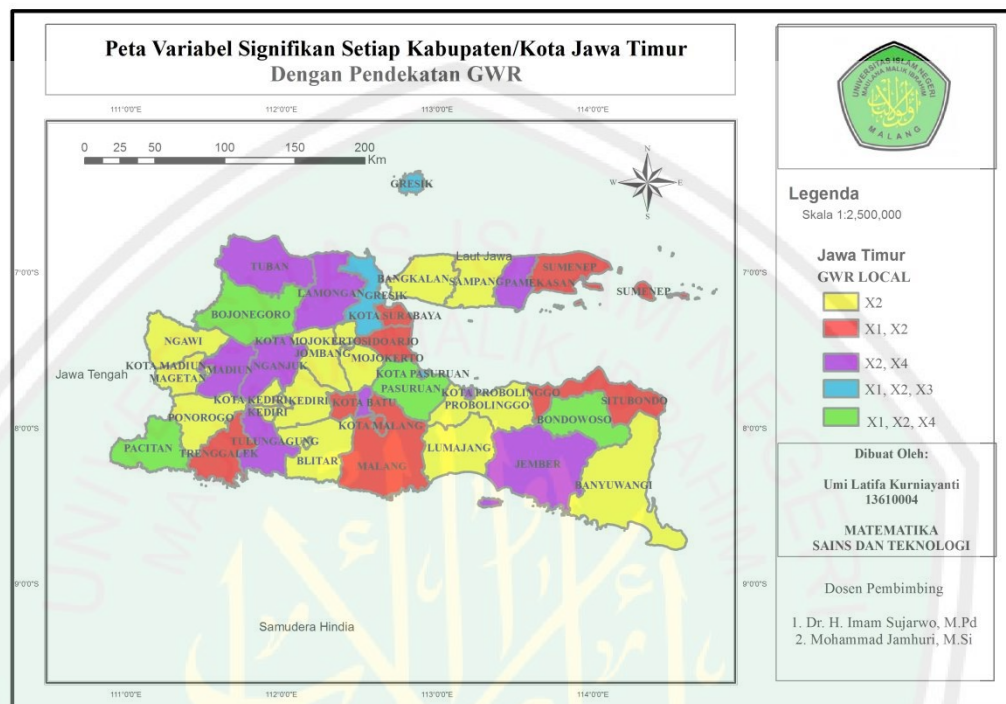
Setelah didapatkan model GWR, maka selanjutnya akan dicari pengaruh setiap variabel secara lokal di setiap Kabupaten/Kota seperti pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.10 Variabel yang Signifikan di Setiap Kabupaten/Kota

Kabupaten/Kota	Variabel Signifikan	Keterangan
Ponorogo, Blitar, Kediri, Lumajang, Banyuwangi, Probolinggo, Mojokerto, Jombang, Magetan, Ngawi, Bangkalan, Sampang, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Mojokerto, Kota Madiun	X_2	Kelompok 1
Trenggalek, Malang, Situbondo, Sidoarjo, Sumenep, Kota Malang	X_1, X_2	Kelompok 2
Tulungagung, Jember, Nganjuk, Madiun, Tuban, Lamongan, Pamekasan, Kota Probolinggo, Kota Batu	X_2, X_4	Kelompok 5
Gresik, Kota Pasuruan, Kota Surabaya	X_1, X_2, X_3	Kelompok 3
Pacitan, Bondowoso, Pasuruan, Bojonegoro	X_1, X_2, X_4	Kelompok 4

Dengan menggunakan α sebesar 10%, Kabupaten/Kota di Jawa Timur dikelompokkan berdasarkan variabel yang signifikan dalam mempengaruhi data tindak pidana yang ditunjukkan pada Tabel 4.9. Sehingga dari Tabel 4.9 juga dapat diketahui bahwa terdapat 5 kelompok Kabupaten/Kota berdasarkan variabel yang signifikan berpengaruh terhadap tindak pidana.

Pemetaan model lokal dengan pendekatan GWR dari data tindak pidana pada setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur dengan menggunakan *software* ArcMap GIS 10.4 sebagai berikut:



Gambar 4.9 Pemetaan Model GWR Local

Pada kelompok 1 terdiri dari 16 wilayah, yakni Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Blitar, Kabupaten Kediri, Kabupaten Lumajang, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Jombang, Kabupaten Magetan, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Mojokerto, dan Kota Madiun. Di mana dalam kelompok pertama ini, terdapat 1 variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap tindak pidana di Jawa Timur yang ada di keempat wilayah tersebut yaitu kebutuhan sekunder (X_2).

Kemudian pada kelompok 2 yang terdiri dari 6 wilayah, yakni Kabupaten Malang, Kabupaten Jember, Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Situbondo, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, dan Kabupaten Sumenep. Di mana dalam kelompok kedua ini, variabel kemiskinan (X_1) dan kebutuhan sekunder (X_2) berpengaruh signifikan terhadap besarnya tindak pidana di Kabupaten/Kota Jawa Timur.

Pada kelompok 3 terdiri 3 wilayah, yakni Kabupaten Gresik, Kota Pasuruan, dan Kota Surabaya. Di mana dalam kelompok ketiga ini variabel kemiskinan (X_1), kebutuhan sekunder (X_2), dan kepadatan penduduk (X_3) merupakan variabel yang berpengaruh signifikan terhadap tindak pidana di Kabupaten/Kota Jawa Timur.

Kemudian pada kelompok 4 terdiri dari 4 wilayah, yakni Kabupaten Pacitan, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Pasuruan, dan Kabupaten Bojonegoro. Di mana dalam kelompok keempat ini, terdapat 3 variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap tindak pidana di Jawa Timur yang ada di 4 wilayah tersebut yaitu kemiskinan (X_1), kebutuhan sekunder (X_2), dan pengangguran (X_4).

Dan pada kelompok 5 terdiri dari 9 wilayah, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Jember, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Madiun, Kabupaten Tuban, Kabupaten Lamongan, Kabupaten Pamekasan, Kota Probolinggo, dan Kota Batu. Di mana dalam kelompok kelima ini, terdapat 2 variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap tindak pidana yaitu kebutuhan sekunder (X_2), dan pengangguran (X_4).

4.2 Kajian Agama tentang Makhluk Sosial dalam Pandangan Islam

Untuk menghasilkan model terbaik dari suatu masyarakat yang di dalamnya terdapat unsur permasalahan yang bervariasi seperti kepentingan manusia yang beragam dan adanya penyimpangan beberapa manusia, maka untuk menyelesaikan masalah tersebut diperlukan adanya metode yang dapat menanganinya.

فَبِمَا رَحْمَةٍ مِّنَ اللَّهِ لِنْتَ لَهُمْ وَلَوْ كُنْتَ فَظًّا غَلِيظَ الْقَلْبِ لَانْفَضُّوا مِنْ حَوْلِكَ
فَاعْفُ عَنْهُمْ وَاسْتَغْفِرْ لَهُمْ وَشَاوِرْهُمْ فِي الْأَمْرِ فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ إِنَّ
اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَكِّلِينَ

“Maka berkat rahmat dari Allah engkau (Muhammad) berlaku lemah lembut terhadap mereka. Sekiranya engkau bersikap keras dan berhati kasar, tentulah mereka menjauhkan diri dari sekelilingmu. Karena itu maafkanlah mereka dan mohonkanlah ampunan untuk mereka, dan bermusyawarahlah dengan mereka dalam urusan itu[246]. Kemudian, apabila engkau telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah. Sungguh, Allah mencintai orang-orang yang bertawakkal.” (Al-Imran/3:159)

Telah dijelaskan dalam surat Al-Imran bahwa manusia diperintahkan untuk bersikap lemah lembut terhadap memperlakukan sesama. Saling tolong menolong dalam hal kebaikan dan saling menghormati satu sama lain. Dan bermusyawarah dengan mereka dalam urusan itu maksudnya dalam urusan sosial yang berkaitan dengan hubungan masyarakat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada penelitian ini model GWR yang menggunakan pembobot *kernel fixed gaussian* merupakan model terbaik untuk pemetaan data tindak pidana di Jawa Timur dengan nilai AIC dari model yang dihasilkan oleh GWR adalah 331,727429. Faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap data tindak pidana adalah sebagai berikut

$$\hat{Y} = 73,65192 - 1,825319X_1 + 7,39363X_2 + 3,57483X_4$$

5.2 Saran

Adapun dari hasil penelitian ini ada beberapa saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya yaitu adanya penambahan variabel untuk mengetahui tingkat tindak pidana di Jawa Timur.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdussakir. (2007). *Ketika Kyai Mengajar Matematika*. Malang: UIN- Malang.
- Akila. (2017). Pengaruh Insentif dan Pengawasan Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada CV. Vassel Palembang. *Jurnal Ecoment Global*, 2(2).
- Al-Maraghiy, A. (1987). *Tafsir Al-Maraghiy, Juz X. Terjemahan Hery Noer Aly, Anshori Umar Sitanggal dan Bahrin Abubakar*. Semarang: Tohaputra.
- Amaliah, L., Hajarisman, N., & Chadijah, A. (2014). Geographically Weighted Regression dalam Menaksir Model Output Sektor Industri Menengah Besar Tahun 2012. *4(1)*, 1-12.
- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Netherland: Kluwer Academic Plubishers.
- Asra, A., & Rudiansyah. (2014). *Statistika Terapan Edisi Kedua*. Katalog dalam Terbitan (KDT). IN MEDIA.
- Atikah, N. (2014). Pemanfaatan Metode Geographically Weighted Regression (GWR) untuk Meramalkan Debit Puncak Pada Daerah Aliran Sungai. *26(87)*, 1-7.
- Ayuwardani, R., & Isroah. (2018). Pengaruh Informasi Keuangan dan Non Keuangan Terhadap Underpricing Harga Saham Pada Perusahaan Yang Melakukan Initial Public Offering (Studi Empiris Perusahaan Go Public Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2011-2015). *Jurnal Nominal*, 7(1).
- BPS. (2014). *Jawa Timur Data Sensus*. Surabaya: Badan Pusat Statistik.
- Cressie, N. (1993). *Statistics for Spatial Data Revised ed*. New York: John Wiley and Sons.
- Dermawanti, Hoyyi, A., & Rusgiyono, A. (2015). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kriminalitas di Kabupaten Batang Tahun 2013 Dengan Analisis Jalur. *Gaussian*, 4(2), 247-256.
- Firdaus, M. (2004). *Ekonometrika Suatu Pendekatan Aplikatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fotheringham, A., Brundson, C., & Charlton, M. (2002). *Geographically Weighted Regression: .* United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
- Goode, W. (2007). *Sosiologi Keluarga*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Haslinda, & Majid, J. (2016). Pengaruh Perencanaan Anggaran dan Evaluasi Anggaran Terhadap Kinerja Organisasi dengan Standar Biaya Sebagai Variabel Moderating Pada Pemerintah Daerah Kabupaten Wajo. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Peradaban*, 2(1).
- Iswati, H., Syahni, R., & Maiyastri. (2014). Perbandingan Penduga Ordinary Least Square (OLS) dan Generalized Least Square (GLS) pada Model Regresi Linier dengan Regression Bersifat Stokastik dan Galat Model Berautokorelasi. *Matematika UNAID*, 3(4), 168-176.
- Kartono, K. (1999). *Patologi Sosial*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Mantra, B. I. (2007). *Demografi Umum*. Yogyakarta: Pustaka Belajar Offset.
- Mertha, W. (2008). *Analisis Hubungan Kondisi Sektor Ekonomi dan Pendidikan Terhadap Angka Kemiskinan di Jawa Timur Menggunakan Metode Geographically Weighted Regression*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Surabaya.
- Moeljatno. (1987). *Asas-asas Hukum Pidana*. Jakarta: Bina Aksara.
- Nawawi. (2010). *Analisis Regresi dengan MS Excel 2007 dan SPSS*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Prahasta, E. (2009). *Sistem Informasi Geografis: Konsep-konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Rahmawati, R., Djuraidah, A., & Aidi, M. N. (2010). Penggunaan Geographically Weighted Regression (GWR) dengan Pembobot Gauss Kernel untuk Klasifikasi Desa Miskin. 5(43-48), 1-6.
- ReliaSoft Corporation. (2018). *Experiment Design And Analysis Reference*. Tucson: ReliaSoft Corporation.
- Supriatna, T. (1997). *Birokrasi Pemberdayaan dan Pengentasan Kemiskinan*. Bandung: Humaniora Utama Press (HUP).
- Widhiarso, W. (2010). Uji Linieritas Hubungan. Yogyakarta: Fakultas Psikologi UGM.
- Yasin, H. (2011). Pemilihan Variabel Model Geographically Weighted Regression. *Media Statistika*, 4(2), 111-129.



LAMPPIRAN

Lampiran 1: Variabel Penelitian

No	Kab/Kota	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	Pacitan	41.41	15.49	0.77	0.014	4.47
2	Ponorogo	92.11	11.75	0.96	0.022	0.97
3	Trenggalek	80.66	13.24	1.07	0.017	3.68
4	Tulungagung	83.28	8.23	1.19	0.026	2.46
5	Blitar	79.18	9.88	0.85	0.029	3.95
6	Kediri	87.31	12.72	1.08	0.039	2.79
7	Malang	58.1	11.49	0.82	0.065	5.02
8	Lumajang	57.29	11.22	0.96	0.026	4.95
9	Jember	79.21	10.97	0.84	0.061	2.6
10	Banyuwangi	77.23	8.79	1.42	0.04	4.77
11	Bondowoso	73.58	15	0.68	0.019	2.55
12	Situbondo	52.05	13.34	1.09	0.017	1.75
13	Probolinggo	81.77	20.98	0.86	0.029	3.57
14	Pasuruan	84.42	10.57	1.4	0.04	2.51
15	Sidoarjo	90.54	6.39	2.23	0.055	6.41
16	Mojokerto	95.96	10.61	0.51	0.027	6.3
17	Jombang	86.32	10.7	0.75	0.031	4.05
18	Nganjuk	69.03	12.25	1.04	0.026	6.11
19	Madiun	89.21	12.69	1.15	0.017	2.1
20	Magetan	93.67	11.03	1.06	0.015	6.99
21	Ngawi	88.07	15.27	0.66	0.021	6.05
22	Bojonegoro	56.03	14.6	1.11	0.031	3.99
23	Tuban	85.11	17.14	1.12	0.029	5.01
24	Lamongan	73.75	14.89	1.27	0.03	3.03
25	Gresik	64.83	13.19	1.28	0.032	4.1
26	Bangkalan	62.53	21.41	0.48	0.024	5.67
27	Sampang	71.15	24.11	0.99	0.024	5
28	Pamekasan	59.6	16.7	0.98	0.021	2.51
29	Sumenep	46	20.09	1.22	0.027	4.26
30	Kota Kediri	83.92	8.4	1.92	0.007	2.07
31	Kota Blitar	74.14	7.18	1.09	0.003	8.46
32	Kota Malang	38.32	4.33	1.24	0.021	3.8
33	Kota Probolinggo	84.52	7.97	0.68	0.005	7.28
34	Kota Pasuruan	68.98	7.62	0.99	0.022	4.01
35	Kota Mojokerto	66.05	5.73	1.2	0.003	5.57
36	Kota Madiun	83.42	5.16	1.29	0.004	4.88
37	Kota Surabaya	68.98	5.63	1.23	0.073	5.1
38	Kota Batu	68.79	4.48	0.6	0.005	7.01

Lampiran 2: Uji Asumsi Data

1. Uji Linieritas

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Y *	Between	(Combined)	11735.938	36	325.998	1.058	.662
X1	Groups	Linearity	.135	1	.135	.000	.021
		Deviation from Linearity	11735.804	35	335.309	1.089	.656
	Within Groups		308.016	1	308.016		
	Total		12043.954	37			

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Y *	Between	(Combined)	11131.558	33	337.320	1.479	.387
X2	Groups	Linearity	184.637	1	184.637	.809	.019
		Deviation from Linearity	10946.921	32	342.091	1.500	.380
	Within Groups		912.397	4	228.099		
	Total		12043.954	37			

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Y *	Between	(Combined)	7760.035	23	337.393	1.103	.436
X3	Groups	Linearity	10.118	1	10.118	.033	.048
		Deviation from Linearity	7749.917	22	352.269	1.151	.401
	Within Groups		4283.919	14	305.994		

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Y *	Between	(Combined)	7760.035	23	337.393	1.103	.436
X3	Groups	Linearity	10.118	1	10.118	.033	.048
		Deviation from Linearity	7749.917	22	352.269	1.151	.401
	Within Groups		4283.919	14	305.994		
	Total		12043.954	37			

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Y *	Between	(Combined)	11735.938	36	325.998	1.058	.662
X4	Groups	Linearity	.135	1	.135	.000	.037
		Deviation from Linearity	11735.804	35	335.309	1.089	.656
	Within Groups		308.016	1	308.016		
	Total		12043.954	37			

2. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		38
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	14.57934276
Most Extreme Differences	Absolute	.116
	Positive	.065
	Negative	-.116
Test Statistic		.116
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.
 c. Lilliefors Significance Correction.
 d. This is a lower bound of the true significance.



3. Uji Heteroskedastisitas

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	24.041	13.279		1.811	.079
	X1	-.121	.457	-.050	-.265	.792
	X2	-6.856	6.355	-.200	-1.079	.288
	X3	8.575	50.491	.030	.170	.866
	X4	-.547	1.259	-.081	-.435	.667

a. Dependent Variable: ABS_RES

4. Uji Multikolinieritas

Coefficients^a

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1	(Constant)		
	X1	.825	1.212
	X2	.849	1.178
	X3	.925	1.081
	X4	.849	1.178

a. Dependent Variable: Y

Lampiran 3: *Output Model GWR*

```

*****
*           Semiparametric Geographically Weighted Regression           *
*           Release 1.0.90 (GWR 4.0.90)                               *
*           12 May 2015                                             *
*           (Originally coded by T. Nakaya: 1 Nov 2009)             *
*           *                                                         *
*           Tomoki Nakaya(1), Martin Charlton(2), Chris Brunson (2) *
*           Paul Lewis (2), Jing Yao (3), A Stewart Fotheringham (4) *
*           (c) GWR4 development team                               *
* (1) Ritsumeikan University, (2) National University of Ireland, *
* (3) University of Glasgow, (4) Arizona State University         *
*****

Program began at 28/04/2019 06:08:30
*****

Session: GWR tindak pidana
Session control file: E:\data fix\tindakpidanajatim.ctl
*****

Data filename: E:\data fix\data tindak pidana.csv
Number of areas/points: 38
Model settings-----
Model type: Gaussian
Geographic kernel: fixed Gaussian
Method for optimal bandwidth search: interval search
Criterion for optimal bandwidth: CV
Number of varying coefficients: 5
Number of fixed coefficients: 0
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: field1: Kab/Kota
Easting (x-coord): field2 : Long

```

Northing (y-coord): field3: Lati

Cartesian coordinates: Euclidean distance

Dependent variable: field4: Y

Offset variable is not specified

Intercept: varying (Local) intercept

Independent variable with varying (Local) coefficient: field5: X1

Independent variable with varying (Local) coefficient: field6: X2

Independent variable with varying (Local) coefficient: field7: X3

Independent variable with varying (Local) coefficient: field8: X4

Global regression result

< Diagnostic information >

Residual sum of squares: 104551.172117

Number of parameters: 5

(Note: this num does not include an error variance term for a Gaussian model)

ML based global sigma estimate: 14.386230

Unbiased global sigma estimate: 15.437673

-2 log-likelihood: 310.475964

Classic AIC: 340.722609

AICc: 325.185642

BIC/MDL: 332.301481

CV: 271.212456

R square: 0.24299

Adjusted R square: -0.128154

Variable	Estimate	Standard Error	t(Est/SE)
Intercept	73.65192	2.505639	29.39447
X1	-1.82531	2.717170	-0.67177
X2	7.39363	2.725414	2.71285
X3	2.53753	2.544601	0.09972
X4	3.57483	2.653996	1.34696

GWR (Geographically weighted regression) bandwidth selection

Bandwidth search <interval search> min, max, step

0, 50, 1

Bandwdith:	50.000	Dev:	310.464	trace(Hat):	5.012	Criterion:	271.290	Valid_fit
Bandwdith:	49.000	Dev:	310.463	trace(Hat):	5.012	Criterion:	271.294	Valid_fit
Bandwdith:	48.000	Dev:	310.462	trace(Hat):	5.013	Criterion:	271.297	Valid_fit
Bandwdith:	47.000	Dev:	310.462	trace(Hat):	5.013	Criterion:	271.301	Valid_fit
Bandwdith:	46.000	Dev:	310.461	trace(Hat):	5.014	Criterion:	271.304	Valid_fit
Bandwdith:	45.000	Dev:	310.461	trace(Hat):	5.014	Criterion:	271.308	Valid_fit
Bandwdith:	44.000	Dev:	310.460	trace(Hat):	5.015	Criterion:	271.313	Valid_fit
Bandwdith:	43.000	Dev:	310.459	trace(Hat):	5.016	Criterion:	271.318	Valid_fit
Bandwdith:	42.000	Dev:	310.458	trace(Hat):	5.017	Criterion:	271.323	Valid_fit
Bandwdith:	41.000	Dev:	310.458	trace(Hat):	5.017	Criterion:	271.328	Valid_fit
Bandwdith:	40.000	Dev:	310.457	trace(Hat):	5.018	Criterion:	271.334	Valid_fit
Bandwdith:	39.000	Dev:	310.456	trace(Hat):	5.019	Criterion:	271.340	Valid_fit
Bandwdith:	38.000	Dev:	310.454	trace(Hat):	5.020	Criterion:	271.347	Valid_fit
Bandwdith:	37.000	Dev:	310.453	trace(Hat):	5.021	Criterion:	271.354	Valid_fit
Bandwdith:	36.000	Dev:	310.452	trace(Hat):	5.023	Criterion:	271.362	Valid_fit
Bandwdith:	35.000	Dev:	310.451	trace(Hat):	5.024	Criterion:	271.371	Valid_fit
Bandwdith:	34.000	Dev:	310.449	trace(Hat):	5.025	Criterion:	271.380	Valid_fit
Bandwdith:	33.000	Dev:	310.448	trace(Hat):	5.027	Criterion:	271.390	Valid_fit
Bandwdith:	32.000	Dev:	310.446	trace(Hat):	5.029	Criterion:	271.401	Valid_fit
Bandwdith:	31.000	Dev:	310.444	trace(Hat):	5.031	Criterion:	271.414	Valid_fit
Bandwdith:	30.000	Dev:	310.442	trace(Hat):	5.033	Criterion:	271.427	Valid_fit
Bandwdith:	29.000	Dev:	310.439	trace(Hat):	5.035	Criterion:	271.442	Valid_fit
Bandwdith:	28.000	Dev:	310.437	trace(Hat):	5.037	Criterion:	271.458	Valid_fit
Bandwdith:	27.000	Dev:	310.434	trace(Hat):	5.040	Criterion:	271.477	Valid_fit
Bandwdith:	26.000	Dev:	310.430	trace(Hat):	5.043	Criterion:	271.497	Valid_fit
Bandwdith:	25.000	Dev:	310.427	trace(Hat):	5.047	Criterion:	271.520	Valid_fit
Bandwdith:	24.000	Dev:	310.422	trace(Hat):	5.051	Criterion:	271.545	Valid_fit
Bandwdith:	23.000	Dev:	310.418	trace(Hat):	5.055	Criterion:	271.574	Valid_fit
Bandwdith:	22.000	Dev:	310.412	trace(Hat):	5.061	Criterion:	271.607	Valid_fit
Bandwdith:	21.000	Dev:	310.406	trace(Hat):	5.067	Criterion:	271.645	Valid_fit
Bandwdith:	20.000	Dev:	310.399	trace(Hat):	5.073	Criterion:	271.687	Valid_fit
Bandwdith:	19.000	Dev:	310.391	trace(Hat):	5.081	Criterion:	271.737	Valid_fit
Bandwdith:	18.000	Dev:	310.381	trace(Hat):	5.091	Criterion:	271.795	Valid_fit

Bandwdith: 17.000 Dev: 310.370 trace(Hat): 5.102 Criterion: 271.862 Valid_fit
 Bandwdith: 16.000 Dev: 310.356 trace(Hat): 5.115 Criterion: 271.942 Valid_fit
 Bandwdith: 15.000 Dev: 310.340 trace(Hat): 5.130 Criterion: 272.037 Valid_fit
 Bandwdith: 14.000 Dev: 310.320 trace(Hat): 5.150 Criterion: 272.151 Valid_fit
 Bandwdith: 13.000 Dev: 310.296 trace(Hat): 5.174 Criterion: 272.290 Valid_fit
 Bandwdith: 12.000 Dev: 310.265 trace(Hat): 5.204 Criterion: 272.460 Valid_fit
 Bandwdith: 11.000 Dev: 310.226 trace(Hat): 5.243 Criterion: 272.671 Valid_fit
 Bandwdith: 10.000 Dev: 310.175 trace(Hat): 5.294 Criterion: 272.936 Valid_fit
 Bandwdith: 9.000 Dev: 310.107 trace(Hat): 5.363 Criterion: 273.269 Valid_fit
 Bandwdith: 8.000 Dev: 310.013 trace(Hat): 5.461 Criterion: 273.690 Valid_fit
 Bandwdith: 7.000 Dev: 309.878 trace(Hat): 5.603 Criterion: 274.212 Valid_fit
 Bandwdith: 6.000 Dev: 309.677 trace(Hat): 5.823 Criterion: 274.820 Valid_fit
 Bandwdith: 5.000 Dev: 309.363 trace(Hat): 6.182 Criterion: 275.403 Valid_fit
 Bandwdith: 4.000 Dev: 308.841 trace(Hat): 6.798 Criterion: 275.690 Valid_fit
 Bandwdith: 3.000 Dev: 307.858 trace(Hat): 7.689 Criterion: 276.205 Valid_fit
 Bandwdith: 2.000 Dev: 305.812 trace(Hat): 8.697 Criterion: 280.107 Valid_fit
 Bandwdith: 1.000 Dev: 299.981 trace(Hat): 11.591 Criterion: Infinity Valid_fit
 Bandwdith: 0.000 Dev: NaN trace(Hat): NaN Criterion: NaN Invalid_fit

Best bandwidth size 50.000

Minimum CV 271.290

GWR (Geographically weighted regression) result

Bandwidth and geographic ranges

Bandwidth size: 50.000000

Coordinate	Min	Max	Range
X-coord	111.102000	122.370000	11.268000
Y-coord	5.895000	8.500000	2.605000

Diagnostic information

Residual sum of squares: 7842.669083

Effective number of parameters (model: trace(S)): 5.011731

Effective number of parameters (variance: trace(S'S)): 5.000093

Degree of freedom (model: n - trace(S)): 32.988269

Degree of freedom (*residual*: n - 2trace(S) + trace(S'S)): 32.976632

ML based sigma estimate: 14.383881
 Unbiased sigma estimate: 15.440620
 -2 log-likelihood: 310.463553
 Classic AIC: 331.72749
 AICc: 325.207569
 BIC/MDL: 332.331741
 CV: 271.290314
 R square: 0.411983
 Adjusted R square: -0.128610

<< Geographically varying (Local) coefficients >>

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

Listwise output file: E:\data fix\tindakpidanajatim_listwise.csv

Summary statistics for varying (Local) coefficients

Variable	Mean	STD
Intercept	73.656019	0.007150
X1	-1.830413	0.001120
X2	0.733060	0.004059
X3	0.255154	0.002673
X4	0.361473	0.001920

Variable	Min	Max	Range
Intercept	73.629039	73.661803	0.032764
X1	-1.831487	-1.825937	0.005550
X2	0.729975	0.748715	0.018740
X3	0.245098	0.257269	0.012172
X4	0.354025	0.362945	0.008920

Variable	Lwr Quartile	Median	Upr Quartile
Intercept	73.655191	73.657887	73.659853
X1	-1.831041	-1.830684	-1.830245
X2	0.730823	0.732143	0.733182
X3	0.254900	0.255842	0.256580
X4	0.361443	0.361909	0.362541

Variable	Interquartile R	Robust STD
Intercept	0.004662	0.003456
X1	0.000796	0.000590
X2	0.002359	0.001749
X3	0.001680	0.001245
X4	0.001098	0.000814

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

GWR ANOVA Table

Source	SS	DF	MS	F
Global <i>Residuals</i>	10451.172117	33.000		
GWR Improvement	2608.503034	0.023	109.907	
GWR <i>Residuals</i>	7842.669083	32.977	238.413	4,609950

Geographical variability tests of local coefficients

Variable	F	DOF for F test	DIFF of Criterion
Intercept	2.738307	0.002 32.988	-0.039552
X1	0.198407	0.003 32.988	0.034630
X2	0.832496	0.003 32.988	0.050633
X3	0.444585	0.002 32.988	0.025099
X4	0.509809	0.001 32.988	-0.006326

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 28/04/2019 06:08:31



Lampiran 4: Output Model GWR Lokal

No	Kabupaten/Kota	est_X1	se_X1	t_X1	est_X2	se_X2	t_X2
1	Pacitan	-1.84346	2.690112	-2.68527	0.657063	2.697676	2.243566
2	Ponorogo	-1.84529	2.689854	-1.68602	0.658062	2.697452	2.243957
3	Trenggalek	-1.84384	2.689498	-2.68557	0.662748	2.697144	2.245722
4	Tulungagung	-1.84321	2.688795	-0.68551	0.670943	2.696539	2.248817
5	Blitar	-1.84433	2.689424	-1.68577	0.663124	2.69708	2.245867
6	Kediri	-1.8452	2.689354	-0.68611	0.663183	2.697019	2.245895
7	Malang	-1.82675	2.686541	-2.67996	0.738848	2.694743	2.274181
8	Lumajang	-1.84109	2.688386	-1.68483	0.677613	2.69619	2.251322
9	Jember	-1.83847	2.687812	-0.684	0.687735	2.695705	2.255123
10	Banyuwangi	-1.84151	2.687659	-0.68517	0.687982	2.695571	2.255227
11	Bondowoso	-1.84151	2.687659	-2.68517	0.687982	2.695571	2.255227
12	Situbondo	-1.8419	2.687917	-2.68525	0.683564	2.695789	2.253567
13	Probolinggo	-1.84321	2.688795	-0.68551	0.670943	2.696539	2.248817
14	Pasuruan	-1.84177	2.68844	-2.68507	0.676401	2.696235	2.250869
15	Sidoarjo	-1.84479	2.688543	-2.68617	0.672801	2.69632	2.249526
16	Mojokerto	-1.84783	2.689405	-0.68708	0.660606	2.697061	2.244935
17	Jombang	-1.84496	2.688913	-1.68614	0.668216	2.696639	2.247796
18	Nganjuk	-1.84775	2.689608	-0.687	0.65856	2.697238	2.244161
19	Madiun	-1.84893	2.689837	-1.68738	0.65536	2.697436	2.242957
20	Magetan	-1.84883	2.690032	-0.68729	0.653559	2.697606	2.242274
21	Ngawi	-1.84953	2.689982	-0.68756	0.653494	2.697561	2.242254
22	Bojonegoro	-1.85046	2.689544	-2.68802	0.657121	2.69718	2.243633
23	Tuban	-1.8513	2.689393	-0.68837	0.65805	2.697048	2.243989
24	Lamongan	-1.81293	2.689731	-0.67402	0.807717	2.697908	2.299386
25	Gresik	-1.84465	2.688715	-2.68607	0.670792	2.696468	2.248767
26	Bangkalan	-1.84873	2.688537	-0.68764	0.669918	2.696309	2.248457
27	Sampang	-1.84886	2.688146	-0.68778	0.675101	2.695972	2.250411
28	Pamekasan	-1.84626	2.688023	-0.68685	0.678783	2.695871	2.251786
29	Sumenep	-1.84919	2.687241	-2.68814	0.691056	2.695198	2.256403
30	Kediri	-1.84381	2.689172	-0.68564	0.666209	2.696863	2.247031
31	Blitar	-1.83859	2.688945	-0.68376	0.67282	2.69667	2.2495
32	Malang	-1.84554	2.689121	-2.6863	0.665436	2.696817	2.246749
33	Probolinggo	-1.84319	2.688188	-0.68566	0.678676	2.696018	2.251733
34	Pasuruan	-1.84534	2.688719	-2.68633	0.670215	2.696471	2.248553
35	Kota Mojokerto	-1.84503	2.688779	-0.6862	0.669728	2.696523	2.248367
36	Kota Madiun	-1.84726	2.6897	-0.68679	0.658027	2.697317	2.243956
37	Surabaya	-1.84552	2.688519	-2.68645	0.67255	2.696298	2.249435
38	Batu	-1.80611	2.68971	-0.67149	0.813371	2.697927	2.30148

Lanjutan

No	Kabupaten/Kota	est_X3	se_X3	t_X3	est_X4	se_X4	t_X4
1	Pacitan	0.281429	2.5172	1.111802	0.394994	2.624811	2.150485
2	Ponorogo	0.279052	2.517068	1.110864	0.394863	2.624731	0.150439
3	Trenggalek	0.276013	2.516889	1.109664	0.392648	2.62464	0.149601
4	Tulungagung	0.269205	2.516551	1.106974	0.389052	2.624457	2.148241
5	Blitar	0.275284	2.516853	1.109376	0.392565	2.624618	0.14957
6	Kediri	0.274538	2.516818	1.109081	0.392672	2.624595	1.149613
7	Malang	0.222516	2.516144	1.088435	0.356873	2.624176	0.135994
8	Lumajang	0.264948	2.516368	1.10529	0.385871	2.624361	0.147034
9	Jember	0.258047	2.516135	1.102557	0.381112	2.624234	2.145228
10	Banyuwangi	0.255477	2.516075	1.101538	0.381425	2.624193	0.145349
11	Bondowoso	0.255477	2.516075	1.101538	0.381425	2.624193	2.145349
12	Situbondo	0.259056	2.516172	1.102956	0.383408	2.624248	1.146102
13	Probolinggo	0.269205	2.516551	1.106974	0.389052	2.624457	0.148241
14	Pasuruan	0.265488	2.516391	1.105503	0.386493	2.624372	2.147271
15	Sidoarjo	0.266309	2.516435	1.105828	0.388486	2.624387	0.148029
16	Mojokerto	0.274748	2.516843	1.109164	0.394173	2.624599	0.150184
17	Jombang	0.270243	2.516606	1.107384	0.390483	2.624481	1.148785
18	Nganjuk	0.276632	2.516945	1.109908	0.395034	2.624653	2.150509
19	Madiun	0.27855	2.517061	1.110665	0.396577	2.624711	2.151094
20	Magetan	0.280245	2.517161	1.111334	0.397326	2.624765	0.151376
21	Ngawi	0.279742	2.517135	1.111135	0.397463	2.624748	1.151429
22	Bojonegoro	0.275755	2.516911	1.109561	0.396062	2.624625	2.150902
23	Tuban	0.274262	2.516836	1.108971	0.395791	2.624582	2.150802
24	Lamongan	0.17491	2.519549	1.069421	0.323087	2.625919	2.123038
25	Gresik	0.268201	2.516513	1.106576	0.389331	2.624431	0.148349
26	Bangkalan	0.265772	2.516428	1.105615	0.390301	2.624373	0.148722
27	Sampang	0.261107	2.516256	1.103768	0.388066	2.624281	1.147875
28	Pamekasan	0.259886	2.516209	1.103285	0.386098	2.62426	2.147127
29	Sumenep	0.246967	2.51593	1.098161	0.381068	2.62411	0.145218
30	Kediri	0.272942	2.51673	1.108451	0.39117	2.624553	0.149042
31	Blitar	0.271199	2.516623	1.107763	0.387553	2.624514	1.147666
32	Malang	0.272262	2.516705	1.108182	0.391761	2.624532	0.149269
33	Probolinggo	0.262362	2.516281	1.104266	0.385714	2.624307	2.146977
34	Pasuruan	0.268172	2.516515	2.106565	0.38968	2.62443	0.148482
35	Kota Mojokerto	0.268845	2.516543	1.106831	0.389845	2.624446	1.148544
36	Kota Madiun	0.277501	2.516991	1.110251	0.395185	2.62468	0.150565
37	Surabaya	0.265959	2.516423	1.105689	0.3887	2.624379	0.148111
38	Batu	0.1748	2.519603	1.069376	0.319886	2.625875	2.121821

RIWAYAT HIDUP



Umi Latifa Kurniayanti dilahirkan di Mojokerto pada tanggal 30 Oktober 1994, anak bungsu dari 4 bersaudara, putri dari pasangan Bapak Sofi'i dan Ibu Hindun Mardiyah. Pendidikan Pertama diselesaikan dikampung halaman di SDN Kepuhpandak I yang

Pada tahun yang sama dia melanjutkan pendidikan menengah pertama di MTSN Bangsal dan diselesaikan pada tahun 2010, kemudian dia melanjutkan pendidikan menengah atas di MAN MOJOKERTO dan menamatkan pendidikan tersebut pada tahun 2013. Jenjang pendidikan berikutnya dia menempuh di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang melalui jalur SNMPTN Undangan dengan mengambil Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.

Penulis dapat dihubungi via email: umilatifa61@gmail.com.



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

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Umi Latifa Kurniyanti
Nim : 13610004
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Matematika
Judul Skripsi : Pemodelan Tindak Pidana Di Jawa Timur Dengan Menggunakan *Geographically Weighted Regression* (GWR)
Pembimbing I : Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
Pembimbing II : Mohammad Jamhuri, M.Si

	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	13 Maret 2017	Konsultasi Bab I & Bab II	1.
2.	14 Maret 2017	Konsultasi Agama Bab I & Bab II	2.
3.	12 Agustus 2017	Revisi Bab I & Bab II	3.
4.	18 Agustus 2017	Revisi Agama Bab I & II	4.
5.	26 November 2017	Konsultasi Bab III	5.
6.	26 November 2017	Konsultasi Bab IV	6.
7.	01 Desember 2017	Revisi Bab III & Bab IV	7.
8.	06 Desember 2018	Konsultasi Agama Bab II & IV	8.
9.	13 Desember 2018	Konsultasi Bab IV	9.
10.	18 Desember 2018	Revisi Agama Bab II	10.
11.	26 Desember 2018	Konsultasi Bab IV	11.
12.	27 Desember 2018	Revisi Agama Bab IV	12.
13.	18 Maret 2019	ACC Keseluruhan	13.
14.	18 Maret 2019	ACC Agama Keseluruhan	14.

Malang, 18 Maret 2019

Mengetahui

Ketua Jurusan Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si

NIP. 19650414 200312 1 001