



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - SS 091324

**PEMODELAN PERSENTASE KRIMINALITAS
DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
DI JAWA TIMUR DENGAN PENDEKATAN
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION
(GWR)**

PANJI ANUGRAH SIMAMORA
NRP 1311 106 006

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

JURUSAN STATISTIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2014



TUGAS AKHIR - SS 091324

**PEMODELAN PERSENTASE KRIMINALITAS
DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
DI JAWA TIMUR DENGAN PENDEKATAN
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION
(GWR)**

PANJI ANUGRAH SIMAMORA
NRP 1311 106 006

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

JURUSAN STATISTIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2014



FINAL PROJECT - SS 091324

***MODELLING OF FACTORS THAT INFLUENCE CRIME
PERCENTAGE IN EAST JAVA USING GEOGRAPHICALLY
WEIGHTED REGRESSION***

PANJI ANUGRAH SIMAMORA
NRP 1311 106 006

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

DEPARTMENT OF STATISTICS
Faculty of Mathematics And Natural Science
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2014

**PEMODELAN PERSENTASE KRIMINALITAS
DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
DI JAWA TIMUR DENGAN PENDEKATAN
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION
(GWR)**

Nama : Panji Anugrah Simamora
NRP : 1311 106006
Jurusan : S1 Statistika ITS
Pembimbing : Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si

Abstrak

Kejahatan atau kriminalitas merupakan perbuatan seseorang yang dapat diancam hukuman berdasarkan KUHP atau undang-undang serta peraturan lainnya di Indonesia. Pada tahun 2010 Polda Jawa Timur menduduki peringkat keempat jumlah kriminalitas tertinggi di Indonesia setelah Polda Metro Jaya, Polda Sumatera Utara dan Polda Jawa Barat. Perbedaan karakteristik geografis menyebabkan perbedaan atau keterikatan faktor ekonomi, sosial, budaya yang juga berpengaruh pada tindakan kriminalitas di setiap daerah. Karena itu penelitian ini akan memodelkan persentase kriminalitas dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di Provinsi Jawa Timur dengan pendekatan Geographically Weighted Regression (GWR). Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa adanya pengaruh spasial dalam pemodelan persentase kriminalitas di Jawa Timur. Pemilihan pembobot dilakukan dengan cara memilih pembobot yang memiliki nilai AIC terkecil yaitu fix gaussian. Wilayah yang berdekatan cenderung memiliki kesamaan faktor-faktor yang mempengaruhi persentase kriminalitas di Jawa Timur. Variabel kepadatan penduduk dan persentase penduduk migran berpengaruh signifikan pada sebagian besar kabupaten/kota di Jawa Timur. Model GWR menghasilkan R^2 sebesar 86,95 persen lebih besar dari model OLS yaitu 54,1 persen.

Kata Kunci : Fix Gaussian, GWR

**MODELLING OF FACTORS THAT INFLUENCE CRIME
PERCENTAGE IN EAST JAVA USING GEOGRAPHICALLY
WEIGHTED REGRESSION**

Name : Panji Anugrah Simamora
NRP : 1311 106 006
Department : Statistics FMIPA-ITS
Supervisor : Dr. Vita Ratnasari, S.Si, M.Si

ABSTRACT

Crime or criminality is an act of a person who can be liable with punishment based on KUHP or laws and other regulations in indonesia. In 2010, East Java regional police is the fourth highest number of crime in Indonesia after Metro Jaya regional police, North Sumatera regional police and West Java regional police. Geographical differences cause differences in economic, social, cultural and also affect crime in each area. Therefore, this research will modelling of factors that influence crime percentage in East Java using Geographically Weighted Regression. The results of this research obtained the influence of spatial in each area. Fix Gaussian weighted kernel function is used because it has the smallest AIC value. Population density and migrant percentage significantly affect crime percentage in many area in East Java. GWR Model produced R^2 value of 86,95% larger than OLS model is 54,1%.

Keywords: *Fix Gaussian, GWR*

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMODELAN PERSENTASE KRIMINALITAS
DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
DI JAWA TIMUR DENGAN PENDEKATAN
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION
(GWR)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana pada

Jurusan Statistika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh :

Panji Anugrah Simamora

NRP. 1311106006

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

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

NIP. 197009101997022001

(.....*Ratnasari*.....)

Mengetahui
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS

Muhammad Mashuri
Dr. Muhammad Mashuri, MT

NIP. 19620408 198701 1 001

Surabaya, Januari 2014

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram Batang Angka Kriminalitas di Indonesia 2010	2
Gambar 1.2 Diagram Batang Jumlah Kasus Pidana di Jawa Timur Tahun 2010	3
Gambar 4.1 Presentase kriminalitas Jawa Timur	23
Gambar 4.2 Kepadatan Penduduk Jawa Timur	25
Gambar 4.3 Tingkat Pengangguran JawaTtimur.....	27
Gambar 4.4 Persentase Penduduk Miskin Jawa Timur	29
Gambar 4.5 Persentase Penduduk Tidak Sekolah Jawa Timur.....	31
Gambar 4.6 Penyebaran Persentase Penduduk Korban Penyalahgunaan NAPZA di Jawa Timur	33
Gambar 4.7 Penyebaran Persentase Keluarga Bermasalah Jawa Timur.....	35
Gambar 4.8 Penyebaran Persentase Penduduk Migran Jawa Timur.....	37
Gambar 4.9 Penyebaran Indeks pembangunan Manusia Jawa Timur.....	39
Gambar 4.10 Pola Hubungan Antar Variabel Prediktor dan Variabel Respon	41
Gambar 4.11 Normal <i>Probability Plot</i>	46
Gambar 4.12 Persebaran Variabel Signifikan Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Timur.....	51
Gambar 4.13 Persebaran Variabel Signifikan	41

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran	xii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah	4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Regresi Linier	5
2.2 Pengujian Asumsi Residual	7
2.3 Regresi Spasial.....	9
2.4 Pengujian Dependensi Spasial	10
2.5 Pengujian Heterogenitas Spasial.....	11
2.6 Model <i>Geographically Weighted Regression</i>	12
2.7 Estimasi Parameter Model GWR	12
2.8 Pembobot Model GWR	12
2.9 Pengujian Hipotesis Model (GWR).....	14
2.10 Kriminalitas.....	16
2.11 Penelitian Sebelumnya.....	17

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data	19
3.2 Variabel Penelitian	19
3.3 Organisasi Data Penelitian.....	20

3.4 Langkah Analisis.....	20
---------------------------	----

BAB IV. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Persentase Kriminalitas Jawa Timur	23
4.2 Deskripsi Kepadatan Penduduk Jawa Timur	25
4.3 Deskripsi Tingkat Pengangguran Jawa Timur	27
4.4 Deskripsi Persentase Penduduk Miskin Jawa Timur	29
4.5 Deskripsi Persentase Penduduk Tidak Sekolah Jawa Timur	31
4.6 Deskripsi Persentase Penduduk Korban Penyalahgunaan NAPZA Jawa Timur	33
4.7 Deskripsi Persentase Keluarga Bermasalah Jawa Timur	35
4.8 Deskripsi Persentase Penduduk Migran Jawa Timur	36
4.9 Deskripsi Indeks Pembangunan Manusia	37
4.10 Pola Hubungan Antar Variabel	40
4.11 Pemodelan Regresi <i>Ordinary Least Square</i> (OLS) Presentase Kriminalitas.....	42
4.12 Pengujian Asumsi Multikolinieritas	42
4.13 Signifikansi Parameter Secara Serentak	43
4.14 Signifikansi Parameter Secara Parsial	43
4.15 Pengujian Asumsi Residual OLS	44
4.16 Pengujian Aspek Spasial.....	46
4.17 Pemodelan Persentase Kriminalitas dengan GWR..	47
4.18 Pengujian Kesesuaian Model	48
4.19 Pengujian Signifikansi Parameter Parsial	48

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56
Daftar Pustaka.....	57
Lampiran	

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan atas segala berkat yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “**Pemodelan Persentase Kriminalitas dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi di Jawa Timur dengan Pendekatan *Geographically Weighted Regression (GWR)***”. Penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini banyak pihak yang terlibat didalamnya yang memberikan dukungan, bimbingan, petunjuk dan saran. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah dan Ibu terkasih yang tiada henti memberikan segenap doa, kasih sayang, dan semangat selama ini.
2. Abang yang terkasih Teguh Paniro Simamora dan Ondi Tarnama Simamora, juga buat Adikku terkasih Andreas Sambulon Simamora yang selalu memberikan semangat dan doa.
3. Bapak Dr. Muhammad Mashuri, M.T selaku Ketua Jurusan Statistika FMIPA ITS.
4. Ibu Dr. Vita Ratnasari, S,Si, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan tenaga dan waktu untuk penulis dalam proses Tugas Akhir ini.
5. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Budiantara, M.Si dan Ibu Dr. Ismaini Zain, M.Si selaku dosen penguji yang banyak memberikan masukan dan arahan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Lucia Aridinanti, M.T selaku koordinator prodi S-1 dan Tugas akhir.
7. Sri Hartati Ginting, Zuli Agustina Gultom dan Septy Riyanti Ginting yang selalu memberikan dukungan, semangat, nasehat, hiburan dan saran kepada penulis.
8. Aliefa Maulidia Dzikrina yang banyak berbagi ilmu selama diskusi dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

9. Teman-teman Naposo HKBP Manyar dan semua anggota Vocal Grup True Prayers yang terkasih, terimakasih atas doa dan semangat selama ini.
10. Heri Septianus Tarigan, Marini Debora Silalahi dan Asima Tampubolon yang selalu memberi semangat, motivasi dan dukungan kepada penulis.
11. Teman-teman Statistika Lintas Jalur Angkatan 2011 dan 2012 ITS yang telah mengisi hari-hari penulis selama menjalani perkuliahan. Terimakasih atas semangat, motivasi, dan kekompakan selama ini.

Pembuatan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Januari 2014

Penulis

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Analysis Of Variance</i>	7
Tabel 3.1 Variabel yang Digunakan Dalam Penelitian	19
Tabel 3.2 Organisasi Data Dalam Penelitian	20
Tabel 4.1 Pembagian Kategori Persentase Kriminalitas	24
Tabel 4.2 Pembagian Kategori Kepadatan Penduduk.....	26
Tabel 4.3 Pembagian Kategori Tingkat Pengangguran	28
Tabel 4.4 Pembagian Kategori Persentase Penduduk Miskin	30
Tabel 4.5 Pembagian Kategori Persentase Tidak Sekolah	32
Tabel 4.6 Pembagian Kategori Persentase Penduduk Korban Penyalahgunaan NAPZA Jawa Timur	34
Tabel 4.7 Pembagian Kategori Persentase Penduduk Keluarga Bermasalah Jawa Timur	36
Tabel 4.8 Pembagian Kategori Persentase Penduduk Migran Jawa Timur	37
Tabel 4.9 Pembagian Kategori Indeks Pembangunan Manusia Jawa Timur	39
Tabel 4.10 Nilai VIF Variabel Prediktor Persentase Kriminalitas	42
Tabel 4.11 Pengujian Model Regresi Linier Berganda.....	43
Tabel 4.12 Estimasi Parameter dan Nilai T Hitung.....	43
Tabel 4.13 Pengujian Asumsi Residual Identik	44
Tabel 4.14 Pengujian Aspek Spasial	46
Tabel 4.15 Nilai AIC Fungsi Kernal GWR.....	47
Tabel 4.16 Perbandingan Model OLS dan GWR.....	47
Tabel 4.17 Signifikansi Parameter Setiap Lokasi.....	48
Tabel 4.18 Karakteristik Persentase Penduduk Migran Tiap Wilayah Pada Daerah Kelompok 2	50
Tabel 4.18 Karakteristik Persentase Penduduk dan Faktor- Faktor yang Mempengaruhi di Kota Mojokerto ..	52
Tabel 4.19 Model GWR Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur	53

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, permasalahan, tujuan, manfaat, batasan masalah pada Pemodelan Persentase Kriminalitas dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi di Jawa Timur dengan Pendekatan *Geographically Weighted Regression* (GWR).

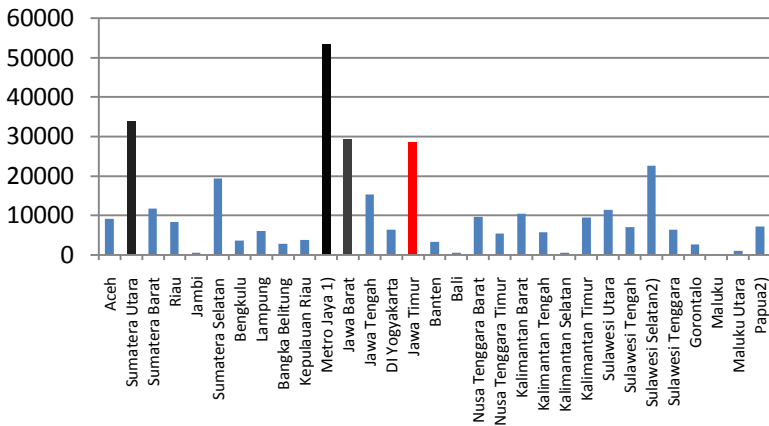
1.1 Latar Belakang

Tindak kejahatan atau kriminalitas merupakan perbuatan seseorang yang dapat diancam hukuman berdasarkan KUHP atau Undang-undang serta peraturan lainnya di Indonesia. (Statistik Kriminal, 2012). Peristiwa yang dilaporkan adalah setiap peristiwa yang dilaporkan masyarakat pada Polri, atau peristiwa dimana pelakunya tertangkap tangan oleh kepolisian. Laporan masyarakat ini akan dicatat dan ditindaklanjuti oleh Polri jika dikategorikan memiliki cukup bukti.

Setiap hari banyak tindakan kriminal yang masuk dalam berita di berbagai media di Indonesia, Kepala Polri Jenderal Polisi Timur Pradopo mengungkapkan, selama tahun 2012 tindak pidana terjadi setiap 1 menit 42 detik. Dengan angka ini terjadi peningkatan waktu sebanyak 25 detik dibandingkan tahun 2011, di mana kejahatan terjadi setiap 1 menit 27 detik (Liputan 6, 2012). Pada saat ini tindakan kejahatan terjadi dimana-mana seperti di bus, kereta api, swalayan, kantor pemerintahan, hotel, bank, bahkan di rumah ibadah.

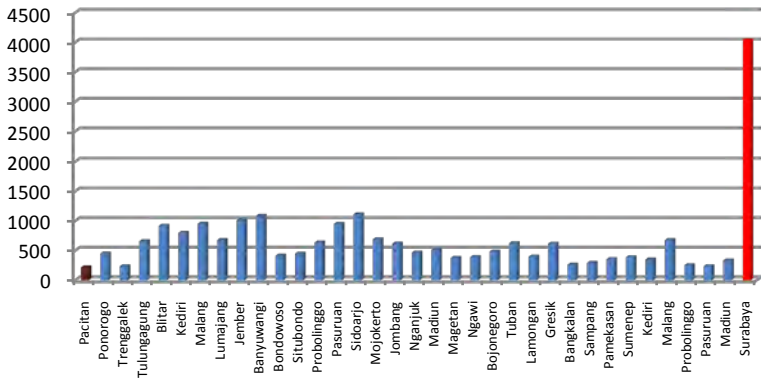
Kejahatan ataupun kriminalitas sendiri banyak terjadi tidak jauh dari faktor kebutuhan masyarakat yang terus bertambah yang tidak didukung oleh pendapatan yang memadai untuk mencukupi kebutuhan tersebut. Masyarakat luas merasa khawatir tentang masalah kriminalitas yang terjadi di Indonesia, sehingga mendorong semua kalangan membicarakan tindakan kriminal karena rasa aman merupakan kebutuhan primer yang sangat penting bagi setiap orang maka sangat banyak orang yang ingin mengetahui kriminalitas.

Dalam Statistik Kriminal yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik pada tahun 2010, Polda Jawa Timur menduduki peringkat keempat jumlah kriminalitas tertinggi di Indonesia setelah Polda Metro Jaya, Polda Sumatera Utara dan Polda Jawa Barat yang ditunjukkan oleh Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Angka Kriminalitas di Indonesia 2010

Pada Gambar 1.2 dapat dilihat bahwa wilayah Surabaya menempati urutan pertama jumlah tindak pidana yang tertinggi sedangkan Pacitan memiliki jumlah pidana yang terendah.



Gambar 1.2 Jumlah Kasus Pidana di Pengadilan di Jawa Timur Tahun 2010

Penelitian tentang kriminalitas jarang dilakukan dengan menggunakan metode statistika. Beberapa penelitian kriminalitas yang menggunakan metode statistika, sangat sedikit yang menggunakan atau memperhatikan pengaruh dari aspek geografis wilayah. Dari diagram batang yang ditunjukkan oleh Gambar 1.2 dapat dilihat adanya perbedaan karakteristik kriminalitas di setiap wilayah. Perbedaan karakteristik geografis menyebabkan perbedaan atau keterikatan faktor ekonomi, sosial, budaya yang juga berpengaruh pada tindakan kriminalitas di daerah tersebut. Sehingga dalam penelitian ini, peneliti juga menggunakan pengaruh spasial atau geografis untuk mendapatkan model yang terbaik. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Geographically Weighted Regression* (GWR).

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dipaparkan maka permasalahan yang akan diangkat adalah bagaimana karakteristik dan model terbaik persentase angka

kriminalitas di Jawa Timur dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik kriminalitas di Jawa Timur.
2. Menemukan model terbaik dengan membandingkan AIC pada setiap pembobot untuk persentase angka kriminalitas di Jawa Timur dan faktor-faktor yang mempengaruhinya dengan menggunakan metode *Geographically Weighted Regression* (GWR).

1.4 Manfaat

Manfaat yang ingin diperoleh dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan model persentase kriminalitas dengan mempertimbangkan aspek geografis.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah menggunakan data kriminalitas di Jawa Timur pada tahun 2010.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pemodelan Persentase Kriminalitas dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi di Jawa Timur dengan Pendekatan *Geographically Weighted Regression* (GWR) menggunakan landasan teori sebagai berikut.

2.1 Regresi Linear

Analisis regresi adalah suatu model matematis yang dapat digunakan untuk mengetahui pola hubungan antara dua variabel atau lebih yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Analisis regresi berganda digunakan ketika banyak pengamatan yang terjadi sebagai akibat lebih dari dua variabel bebas. Model umum regresi linear berganda adalah :

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

dimana $i = 1, 2, \dots, n$ dan β_0 merupakan parameter konstan dan β_k merupakan parameter model untuk $k = 1, 2, \dots, p$ sedangkan ε adalah nilai error yang diasumsikan identik, independen, dan berdistribusi Normal (Draper dan Smith, 1992).

Model umum regresi linear dalam bentuk matriks dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$$

dimana :

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{bmatrix} \quad \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & \dots & x_{2k} \\ \dots & \dots & \ddots & \dots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{nk} \end{bmatrix} \quad \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \dots \\ \beta_k \end{bmatrix} \quad \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_0 \\ \varepsilon_1 \\ \dots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

Metode *Ordinary Least Square* (OLS) adalah metode yang digunakan untuk menaksir parameter dilakukan dengan cara meminimumkan jumlah kuadrat error, secara matematis dituliskan sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \varepsilon^T \varepsilon = (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}) \quad (2.3)$$

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \varepsilon^T \varepsilon = \mathbf{y}^T \mathbf{y} - 2\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{y} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X} \boldsymbol{\beta}$$

$$\frac{\partial(\varepsilon^T \varepsilon)}{\partial \boldsymbol{\beta}^T} = \frac{\partial(\mathbf{y}^T \mathbf{y} - 2\boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{y} + \boldsymbol{\beta}^T \mathbf{X}^T \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})}{\partial \boldsymbol{\beta}^T}$$

$$-2\mathbf{X}^T \mathbf{y} + 2\mathbf{X}^T \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} = 0$$

$$2\mathbf{X}^T \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} = 2\mathbf{X}^T \mathbf{y}$$

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

$$\mathbf{X}^T \mathbf{y} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n y_i \\ \sum_{i=1}^n x_{i1} y_i \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n x_{ip} y_i \end{bmatrix} ; (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} = \begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^n x_{i1} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{ip} \\ \sum_{i=1}^n x_{i1} & \sum_{i=1}^n x_{i1}^2 & \dots & \sum_{i=1}^n x_{i1} x_{ip} \\ \dots & \dots & \ddots & \dots \\ \sum_{i=1}^n x_{ip} & \sum_{i=1}^n x_{i1} x_{ip} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{ip}^2 \end{bmatrix}^{-1}$$

Pengujian parameter (β) dilakukan dengan pengujian secara simultan dan parsial yang kemudian digunakan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara variabel respon dan prediktor.

Uji Simultan digunakan untuk mengetahui signifikansi parameter (β) secara serentak terhadap variabel respon dan prediktor atau layak atau tidaknya parameter terhadap model.

Dimana hipotesisnya dapat ditulis sebagai berikut :

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

H_1 : paling tidak ada satu $\beta_k \neq 0$, dengan $k = 1, 2, \dots, p$

Statistik uji :

$$F_{hit} = \frac{MS_{regression}}{MS_{error}} \quad (2.4)$$

Tabel 2.1 Analysis Of Variance Regresi

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata Kuadrat	F-Hitung
Regresi	$SSR = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	p	$MSR = \frac{SSR}{p}$	$F_{hit} = \frac{MSR}{MSE}$
Error	$SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$	$n - (p + 1)$	$MSE = \frac{SSE}{n - (p + 1)}$	
Total	$SST = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	$n - 1$		

Daerah penolakan : Tolak H_0 jika $F_{hit} > F_{(\alpha, p, n-p-1)}$ atau jika p -value $< \alpha$

Uji Parsial digunakan untuk mengetahui signifikansi parameter (β) secara individu terhadap variabel respon dan prediktor atau layak tidaknya parameter terhadap model.

Dimana hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_k = 0$$

H_1 : $\beta_k \neq 0$, dengan $k = 1, 2, \dots, p$

$$\text{Statistik uji : } t_{hit} = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \quad (2.5)$$

Dengan $SE(\hat{\beta}_k)$ adalah *standard error* dari $\hat{\beta}_k$.

$$SE(\hat{\beta}_k) = \sqrt{\text{diag}\{MS_{error} \times (X^T X)^{-1}\}}$$

Daerah penolakan : tolak H_0 jika $|t_{hit}| > t_{(\alpha/2; n-p-1)}$ atau jika *p-value* $< \alpha$.

2.2 Pengujian Asumsi Residual

Asumsi residual regresi yaitu identik, independen, dan berdistribusi normal atau IIDN.

Asumsi yang diperlukan adalah :

- a. $\varepsilon \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$
- b. $\text{var}(\varepsilon_i) = \sigma_\varepsilon^2$
- c. $\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ untuk $i \neq j$

a. Asumsi Residual Normal

Pengujian asumsi residual normal $(0, \sigma_\varepsilon^2)$ dilakukan dengan uji Kolmogorov Smirnov. Statistik uji Kolmogorov Smirnov ditentukan berdasarkan nilai terbesar dari selisih antara nilai fungsi distribusi teoritis dengan nilai fungsi distribusi empiris.

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0: F(e) = F_0(e)$ (Residual berdistribusi Normal $(0, \sigma^2)$)

$H_1: F(e) \neq F_0(e)$ (Residual tidak berdistribusi Normal $(0, \sigma^2)$)

$$\text{Statistik Uji: } D = \text{maks} |F_n(e) - S(e)| \quad (2.6)$$

Dimana :

$F_n(e)$: Nilai distribusi kumulatif residual

$S(e)$: Nilai distribusi kumulatif distribusi normal residual

$S(e)$ sama dengan i/n adalah fungsi peluang kumulatif pengamatan dari suatu sampel random dengan i adalah pengamatan dan n adalah jumlah pengamatan. Tolak H_0 jika $|D| > q_{(1-\alpha)}$ dimana q merupakan nilai berdasarkan tabel Kolmogorov Smirnov.

b. Asumsi Residual Identik

Untuk memeriksa residual identik digunakan *scatter-plot* antara residual yang sudah dibakukan dengan nilai \hat{y} . Selain dengan menggunakan *scatter-plot* dapat juga diuji dengan menggunakan uji Glejser dengan cara meregresikan kuadrat atau harga mutlak residual dengan variabel independen, jika ada variabel independen yang signifikan maka varians residual cenderung tidak homogen.

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2 \text{ (residual identik)}$$

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2 \text{ (residual tidak identik)}$$

$$\text{Statistik uji} : F_{hitung} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\bar{e}|)^2}{n-p-1}}{\frac{\sum_{i=1}^n (|e_i| - |\hat{e}_i|)^2}{n-p-1}} \quad (2.7)$$

Dimana \hat{e}_i : Taksiran residual

\bar{e} : Rata-rata residual

Daerah penolakan : Tolak H_0 , jika $F_{hitung} > F_{\alpha(p,n-p-1)}$

c. Asumsi Residual Independen

Autocorrelation merupakan adanya hubungan antar residual atau residual bersifat tidak saling independen. *Autocorrelation* diuji dengan menggunakan uji Durbin-Watson.

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$$H_0: \rho = 0 \text{ (Residual Independen)}$$

$$H_1: \rho \neq 0 \text{ (Residual Tidak Independen)}$$

$$\text{Statistik uji} \quad : d = \frac{\sum_{i=2}^n (\hat{e}_i - \hat{e}_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n \hat{e}_i^2} \quad (2.8)$$

Daerah penolakan : Tolak H_0 , jika $d < d_{L\alpha/2}$ atau $d_{L\alpha/2} \leq (4-d) \leq du_{\alpha/2}$

2.3 Regresi Spasial

Regresi Spasial adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dan prediktor dengan mempertimbangkan keterkaitan lokasi atau spasial. Segala sesuatu saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tetapi sesuatu yang dekat lebih mempunyai pengaruh daripada sesuatu yang jauh (hukum Tobler I, 1976).

Masing-masing wilayah memiliki karakteristik yang berbeda, parameter yang berbeda, juga bentuk fungsi yang berbeda yang membuktikan adanya heterogenitas spasial.

2.4 Pengujian Dependensi Spasial

Pengujian *Moran's I* merupakan pengujian yang dilakukan untuk melihat apakah pengamatan disuatu lokasi berpengaruh terhadap pengamatan dilokasi lain yang letaknya saling berdekatan.

Hipotesisnya adalah sebagai berikut :

$H_0 : \lambda = 0$ (tidak ada dependensi spasial)

$H_1 : \lambda \neq 0$ (terdapat dependensi spasial)

$$\text{Statistik uji} : Z_{hitung} = \frac{I - I_0}{\sqrt{\text{var}(I)}} \quad (2.9)$$

$$\text{Dengan} : I = \frac{\mathbf{e}^T \mathbf{W} \mathbf{e}}{\mathbf{e}^T \mathbf{e}}$$

Dimana :

\mathbf{e} : Residual regresi OLS

W : Matriks penimbang spasial

Rata-rata varians dalam *Moran's I* dapat ditulis sebagai berikut.

$$E(I) = \frac{tr(\mathbf{MW})}{(n-k)}$$

$$\text{var}(I) = \frac{tr(\mathbf{MWMW}^T) + tr(\mathbf{MWMW}) + (tr(\mathbf{MW}))^2}{(n-(k+1)) \times (n-(k+1)-2)} - (E(I))^2$$

Dimana :

$$d : (n-k)(n-k-2)$$

$$k : p+1$$

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

Daerah penolakan : tolak H_0 , jika $|Z_{hitung}| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$

Jika terjadi efek dependensi spasial maka kasus tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan pendekatan area.

2.5 Pengujian Heterogenitas Spasial

Pengujian *Breusch-Pagan* digunakan untuk melihat heterogenitas spasial setiap lokasi.

Hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_i \quad (\text{homokedastisitas})$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2 \quad (\text{heterokedastisitas})$$

$$\text{Statistik uji : } BP = \frac{1}{2} \mathbf{f}^T \mathbf{A} (\mathbf{A}^T \mathbf{A})^{-1} \mathbf{A}^T \mathbf{f} \quad (2.10)$$

$$\text{Dengan : } f_i = \frac{e_i^2}{\sigma^2} - 1$$

Dimana :

$$e_i : \text{Error dari metode Ordinary Least Square (OLS)}$$

A : Matriks berukuran $n \times (k+1)$ yang berisi vektor yang sudah di normal standarkan untuk setiap observasi

Daerah penolakannya adalah tolak H_0 jika $BP > \chi_i^2$

Jika terdapat efek heterogenitas spasial maka kasus tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan pendekatan titik.

2.6 Model *Geographically Weighted Regression* (GWR)

Parameter dihitung di setiap titik lokasi, sehingga setiap titik lokasi geografis mempunyai nilai parameter regresi yang berbeda-beda. Model *Geographically Weighted Regression* (GWR) merupakan pengembangan dari model regresi global dimana ide dasarnya diambil dari regresi non paramterik (Mei, 2005). Variabel respon bergantung pada lokasi setiap daerah. Model GWR dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^m \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i \quad (2.11)$$

Dimana :

y_i : Titik koordinat (*longitude, latitude*) lokasi ke- i

$\beta_k(u_i, v_i)$: Koefisien regresi, $k = 1, \dots, p$

x_{ik} : Nilai observasi prediktor k pengamatan ke- i

ε_i : *Error* ke- i

2.7 Estimasi Parameter Model GWR

Metode *Weighted Least Square* (WLS) adalah estimasi yang digunakan untuk mengestimasi parameter model GWR, dengan memberikan pembobot yang berbeda untuk setiap lokasi dimana data tersebut dikumpulkan, kemudian jumlah kuadrat error diminumkan. Penaksiran parameter untuk setiap lokasi dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\hat{\beta}_k(u_i, v_i) = (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{y} \quad (2.12)$$

Dimana :

$\hat{\beta}$: Estimasi dari β

$\mathbf{W}(u_i, v_i)$: Matriks diagonal pembobot yang elemen diagonalnya adalah pembobot yang bervariasi dari setiap estimasi parameter pada lokasi i .

2.8 Pembobot Model GWR

Pembobot spasial merupakan pembobot yang menjelaskan letak data yang satu dengan yang lainnya. Wilayah yang dekat dengan wilayah yang sedang diteliti diberikan nilai pembobot yang besar sedangkan yang jauh diberikan nilai pembobot yang kecil.

Fungsi kernel merupakan cara yang digunakan untuk menentukan besarnya pembobot masing-masing lokasi yang berbeda pada model GWR. Fungsi pembobot dapat ditulis sebagai berikut :

1. *Gaussian* :

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

2. *Adaptive Gaussian* :

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

3. *Bisquare* :

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

4. *Adaptive Bisquare* :

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

5. *Tricube* :

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

6. *Adaptive Tricube* :

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

Dimana :

$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2}$ jarak *eucliden* antara lokasi (u_i, v_i) ke lokasi (u_j, v_j)

h = Parameter non negatif yang diketahui dan biasanya disebut parameter penghalus *bandwidth* (Yasin, 2010).

Metode yang digunakan untuk memilih *bandwidth* optimum salah satunya adalah metode *Cross Validation* (CV) yang secara matematis didefinisikan sebagai berikut.

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

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

2.9 Pengujian Hipotesis Model (GWR)

Pengujian kesesuaian model GWR (*goodness of fit*) dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k$ (tidak ada perbedaan regresi global dengan GWR)

$H_1 : \text{Sedikitnya ada satu } \beta_k(u_i, v_i) \neq \beta_k$ (ada perbedaan antara regresi global dengan GWR)

$$\text{Statistik uji : } F_{hitung} = \frac{(RSS_{OLS} - RSS_{GWR})}{\frac{RSS_{GWR}}{\delta_i}} \quad (2.14)$$

Dimana :

$$RSS_{OLS} = y^T R_0 y = y^T (I - S_0)^T (I - S_0) y$$

$$RSS_{GWR} = y^T R_1 y = y^T (I - S_1)^T (I - S_1) y$$

$$v = Tr(R_0 - R_1)$$

$$\delta_i = Tr(R_i)$$

Daerah penolakan : tolak H_0 , $F_{hitung} > F_{(\alpha; df_1; df_2)}$

dengan derajat bebas $df_1 = \frac{\delta_1^2}{\delta_2}$, $df_2 = n - p - 1$

Dimana :

$$\delta_1 = \text{tr}((\mathbf{I} - \mathbf{L})^T (\mathbf{I} - \mathbf{L})) \text{ dan } \delta_2 = \text{tr}((\mathbf{I} - \mathbf{L})^T (\mathbf{I} - \mathbf{L}))^2$$

$$\mathbf{L} = \begin{bmatrix} x_1 [\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}]^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \\ x_2 [\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}]^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \\ \vdots \\ x_k [\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X}]^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \end{bmatrix}$$

Pengujian secara parsial dilakukan untuk mengetahui signifikansi $\beta(u_i, v_i)$ terhadap variabel respon secara parsial pada model *Geographically Weighted Regression* Hipotesisnya adalah sebagai berikut.

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

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

$$\text{Statistik uji : } T = \frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i)}{\hat{\sigma} \sqrt{g_{kk}}} \quad (2.15)$$

keputusan akan tolak H_0 jika nilai $|T| > t_{(\alpha/2; db)}$ yang artinya

parameter $\beta_k(u_i, v_i)$ signifikan terhadap model.

2.10 Kriminalitas

Kriminalitas atau tindak kejahatan merupakan perbuatan seseorang yang dapat diancam hukuman berdasarkan KUHP atau Undang-Undang serta peraturan lainnya yang berlaku di Indonesia. Peristiwa yang dilaporkan adalah setiap peristiwa yang dilaporkan masyarakat pada Polri, atau peristiwa dimana pelakunya tertangkap tangan oleh kepolisian. Laporan

masyarakat ini akan dicatat dan ditindak-lanjuti oleh Polri jika dikategorikan memiliki cukup bukti.

Pelaku kejahatan adalah:

1. Orang yang melakukan kejahatan.
2. Orang yang turut melakukan kejahatan.
3. Orang yang menyuruh melakukan kejahatan.
4. Orang yang membujuk orang lain untuk melakukan kejahatan.
5. Orang yang membantu melakukan kejahatan.

Tahanan adalah tersangka pelaku tindak kejahatan atau pelanggaran yang ditahan oleh pihak kepolisian sebelum diteruskan kepada Kejaksaan atau masih dalam proses pengusutan lebih lanjut. Lamanya ditahan kurang dari 20 hari. Kerugian adalah hilang rusak atau musnahnya harta benda yang ditimbulkan akibat suatu peristiwa kejahatan/pelanggaran dan tidak termasuk korban jiwa atau badan. Korban kejahatan adalah seseorang atau harta bendanya yang selama setahun terakhir mengalami atau terkena tindak kejahatan atau usaha/percobaan kejahatan. Dalam buku yang berjudul *Hate Crime Statistics* yang diterbitkan oleh *Federal Bureau of Investigation* (2009) yang selanjutnya disebut FBI, faktor-faktor yang mempengaruhi tindakan kriminal adalah:

1. Kepadatan penduduk dan tingkat urbanisasi
2. Variasi komposisi penduduk khususnya konsentrasi pemuda.
3. Stabilitas populasi sehubungan dengan mobilitas penduduk.
4. Model Transportasi dan sistem jalan raya.
5. Kondisi ekonomi termasuk pendapatan rata-rata, tingkat kemiskinan dan ketersediaan lapangan kerja.
6. Faktor budaya dan karakteristik pendidikan, rekreasi dan agama.
7. Kondisi keluarga sehubungan dengan perceraian dan kekompakan keluarga.
8. Iklim atau kondisi geografis.
9. Kekuatan efektif dari lembaga penegak hukum.

10. Penegakan administrasi dan investigasi penegakan hukum.
11. Kebijakan komponen lain dari sistem peradilan pidana.

2.11 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya mengenai kriminalitas telah diteliti oleh Sherly (2013) metode yang digunakan adalah regresi semiparametrik spline. Variabel-variabel yang berpengaruh signifikan terhadap persentase kriminalitas di Jawa Timur antara lain kepadatan penduduk, tingkat pengangguran terbuka, persentase penduduk miskin, persentase penduduk yang tidak pernah sekolah, persentase penduduk yang merupakan korban penyalahgunaan NAPZA, dan persentase keluarga bermasalah.

Penelitian yang dilakukan oleh Defi Mustika Sari (2013) dengan menggunakan metode pendekatan spasial yang menyimpulkan bahwa faktor yang berpengaruh signifikan terhadap risiko penduduk terkena tindak pidana adalah jumlah penduduk berpendidikan SMP yang berpengaruh negatif dan tingkat pendapatan perkapita penduduk yang berpengaruh positif. Di dalam penelitian ini menggunakan pendekatan area karena terjadi depedensi spasial, namun penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan titik dengan GWR.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas sumber data, variabel penelitian, organisasi data dan langkah analisis Pemodelan Persentase Kriminalitas dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi di Jawa Timur tahun 2010 dengan Pendekatan *Geographically Weighted Regression* (GWR).

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, data sekunder yang digunakan adalah data Hasil Survey Sosial Ekonomi Nasional Jawa Timur 2010, Laporan Eksekutif Angkatan Kerja Jawa Timur 2010, Publikasi Jawa Timur Dalam Angka 2011. Dalam penelitian ini juga menggunakan letak titik lintang dan titik bujur sebagai faktor pembobot geografis. Unit penelitian yang diteliti adalah 29 kabupaten dan 9 kota di Jawa Timur.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variabel dependen yaitu persentase kriminalitas setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur.
2. Variabel independen yaitu adalah kepadatan penduduk, pengangguran terbuka, penduduk miskin, penduduk yang tidak pernah sekolah, penduduk yang merupakan korban penyalahgunaan NAPZA, keluarga bermasalah, persentase penduduk migran, indeks pembangunan manusia.

Tabel 3.1 Variabel yang Digunakan dalam Penelitian

Variabel	Keterangan	Sumber Data
Y	Persentase Kriminalitas	Jatim Dalam Angka 2011
X ₁	Kepadatan Penduduk	SUSENAS 2010
X ₂	Tingkat Pengangguran Terbuka	SAKERNAS 2010

Lanjutan Tabel 3.1

X_3	Persentase Penduduk Miskin	Jatim Dalam Angka 2011
X_4	Persentase Penduduk Tidak Sekolah	SUSENAS 2010
X_5	Persentase Penduduk Korban Penyalahgunaan NAPZA	Jatim Dalam Angka 2011
X_6	Persentase Keluarga Bermasalah	Jatim Dalam Angka 2011
X_7	Persentase Penduduk Migran	SUSENAS 2010
X_8	Indeks Pembangunan Manusia	Publikasi Kementerian PP dan PA

3.3 Organisasi Data Penelitian

Tabel 3.2 Organisasi Data Dalam penelitian

Kabupaten/Kota	Y	X_1	...	X_8	u	v
1	y_1	x_{11}	...	X_{81}	u_1	v_1
2	y_2	x_{12}	...	X_{82}	u_2	v_2
3	y_3	x_{13}	...	X_{83}	u_3	v_3
.
.
.
38	Y_{38}	$x_{1,38}$...	$X_{8,38}$	u_{38}	v_{38}

3.4 Langkah Analisis

Langkah analisis yang akan dilakukan dalam untuk mencapai tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan data dengan menggunakan peta tematik sebagai gambaran keadaan persentase kriminalitas di Provinsi Jawa Timur dan faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya.
2. Mengidentifikasi pola hubungan antar variabel prediktor terhadap variabel persentase kriminalitas dengan menggunakan *scatterplot*.

3. Menguji multikolinieritas pada setiap variabel prediktor dalam penelitian ini, dengan menggunakan nilai *VIF* untuk mengidentifikasi kasus multikolinieritas.
4. Mendapatkan model regresi linier berganda persentase kriminalitas di Provinsi Jawa Timur dengan langkah sebagai berikut.
 - a. Melakukan estimasi parameter untuk memodelkan variabel respon dan variabel prediktor dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS).
 - b. Melakukan uji signifikansi parameter regresi linier berganda secara serentak dan secara parsial.
 - c. Melakukan pengujian terhadap residual yang didapat dari model regresi linier berganda, diantaranya adalah pengujian asumsi residual identik, residual independen, dan residual berdistribusi normal.
5. Memeriksa dependensi aspek spasial dengan menggunakan statistik uji *Morans'I* dan pengujian heterogenitas spasial dengan menggunakan statistik uji *Breusch-Pagan*.
6. Menganalisis model GWR dengan langkah-langkah analisis sebagai berikut.
 - a. Menentukan u_i dan v_i berdasarkan garis lintang selatan dan garis bujur utara untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur.
 - b. Menghitung jarak *eucliden* antar lokasi i terhadap lokasi j yang terletak pada koordinat (u_i, v_i) . Perhitungan dilakukan untuk seluruh lokasi pengamatan $i=1, \dots, 38$.
 - c. Matriks pembobot dibentuk dengan menggunakan fungsi kernel fungsi *Gaussian*, fungsi *Bisquare*, dan fungsi *Tricube* baik *Fix* dan *Adaptive*.
 - d. Nilai AIC dari masing-masing pembobot fungsi kernel digunakan untuk menentukan fungsi kernel yang akan digunakan dalam pemodelan dengan menggunakan kriteria nilai AIC yang paling minimum.
 - e. Mendapatkan matriks pembobot pada masing-masing lokasi.

- f. Mendapatkan estimasi parameter untuk model GWR di setiap lokasi.
- g. Melakukan pengujian parameter model GWR secara serentak dan individu.
- h. Mendapatkan model regresi terbaik untuk persentase kriminalitas di Provinsi Jawa Timur.

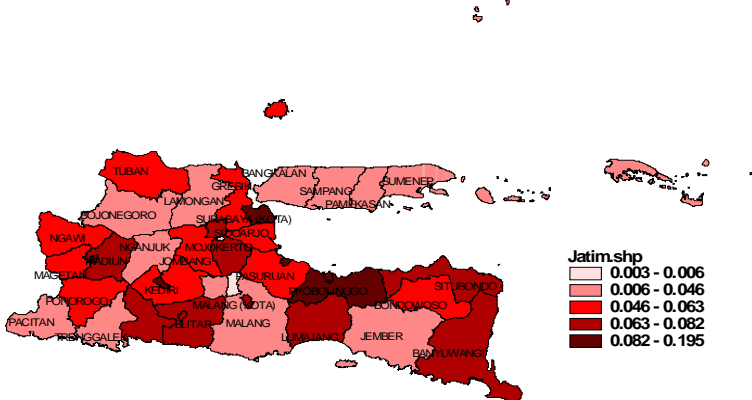
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil pengolahan data Pemodelan Persentase Kriminalitas dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi di Jawa Timur tahun 2010 dengan Pendekatan *Geographically Weighted Regression* (GWR).

4.1 Deskripsi Persentase Kriminalitas Jawa Timur dan Faktor yang Mempengaruhi

Rata-rata persentase kriminalitas di Jawa Timur adalah sebesar 8,81 persen, ini berarti dari 10.000 orang penduduk di Jawa Timur terdapat 881 orang yang melakukan tindakan kriminalitas. Persentase kriminalitas yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kota Blitar, sedangkan persentase kriminalitas yang terendah di Jawa Timur adalah Kota Batu.

Penyebaran persentase kriminalitas di Jawa Timur dapat ditunjukkan dari Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Persentase Kriminalitas Jawa Timur

Gambar 4.1 menunjukkan persentase kriminalitas Jawa Timur pada tahun 2010. Persentase Kriminalitas dibagi menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat

rendah. Pembagian daerah untuk lima kategori tersebut ditunjukkan oleh Tabel 4.1

Tabel 4.1 Pembagian Kategori Persentase Kriminalitas

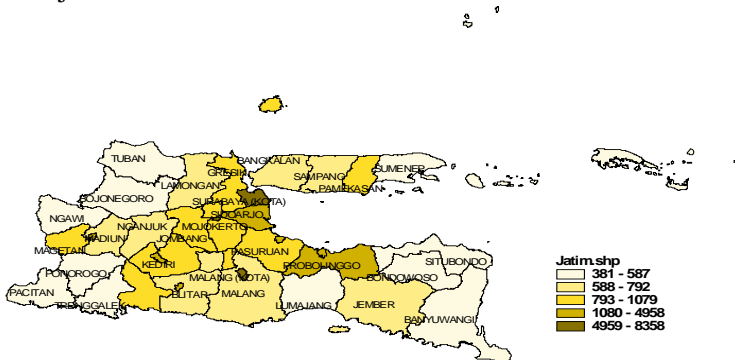
Sangat Tinggi	0,082 – 0,195 Persen	Kota Blitar Kabupaten Probolinggo Kota Madiun Kota Kediri Kota Surabaya Kota Pasuruan
Tinggi	0,063 – 0,082 Persen	Kabupaten Madiun Kabupaten Tulungagung Kabupaten Blitar Kabupaten Mojokerto Kabupaten Lumajang Kabupaten Situbondo Kabupaten Banyuwangi Kota Malang
Sedang	0,046 – 0,063 Persen	Kabupaten Tuban Kabupaten Sidoarjo Kabupaten Magetan Kabupaten Ponorogo Kabupaten Ngawi Kabupaten Kediri Kabupaten Jombang Kabupaten Gresik Kabupaten Pasuruan
Rendah	0,006 – 0,046 Persen	Kabupaten Pacitan Kabupaten Trenggalek Kabupaten Bojonegoro Kabupaten Nganjuk Kabupaten Malang Kabupaten Bangkalan Kabupaten Sampang Kabupaten Lamongan Kabupaten Pemekasan Kabupaten Sumenep
Sangat Rendah	0,003 – 0,006 Persen	Kota Batu Kota Mojokerto

Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa kabupaten/kota cenderung memiliki persentase kriminalitas rendah.

4.2 Deskripsi Kepadatan Penduduk Jawa Timur

Kepadatan penduduk adalah perbandingan antara banyaknya penduduk dan luas wilayahnya. Satuan wilayah yang biasanya digunakan adalah km^2 . Rata-rata perkilometer persegi wilayah di kabupaten atau kota di Jawa Timur dihuni 1846 jiwa. Kepadatan penduduk yang terendah di Jawa Timur adalah kabupaten pacitan dimana setiap kilometer persegi dihuni 381 jiwa, sedangkan kepadatan penduduk yang tertinggi di Jawa Timur adalah Kota Surabaya dimana setiap kilometer persegi dihuni 8358 jiwa.

Penyebaran kepadatan penduduk di Jawa Timur dapat ditunjukkan dari Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Kepadatan Penduduk Jawa Timur

Gambar 4.2 menunjukkan kepadatan Jawa Timur pada tahun 2010. Kepadatan penduduk dibagi menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Pembagian daerah untuk lima kategori tersebut ditunjukkan oleh Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pembagian Kategori Kepadatan Penduduk

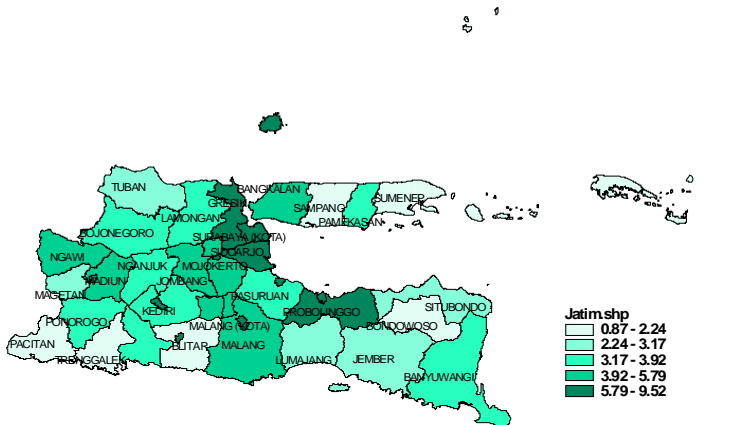
Sangat Tinggi	4959 – 8358 Jiwa/Km ²	Kota Surabaya Kota Malang Kota Mojokerto
Tinggi	1080 – 4958 Jiwa/Km ²	Kabupaten Sidoarjo Kota Pasuruan Kota Probolinggo Kabupaten Probolinggo Kota Blitar Kota Kediri Kota Madiun
Sedang	793 – 1079 Jiwa/Km ²	Kabupaten Pemekasan Kabupaten Gresik Kabupaten Mojokerto Kabupaten Jombang Kota Batu Kabupaten Pasuruan Kabupaten Kediri Kabupaten Tulungagung Kabupaten Magetan
Rendah	588 – 792 Jiwa/Km ²	Kabupaten Madiun Kabupaten Nganjuk Kabupaten Lamongan Kabupaten Bangkalan Kabupaten Sampang Kabupaten Malang Kabupaten Blitar Kabupaten Jember
Sangat Rendah	381 – 587 Jiwa/Km ²	Kabupaten Tuban Kabupaten Bojonegoro Kabupaten Ngawi Kabupaten Ponorogo Kabupaten Pacitan Kabupaten Trenggalek Kabupaten Sumenep Kabupaten Lumajang Kabupaten Situbondo Kabupaten Bondowoso Kabupaten Banyuwangi

Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa kabupaten/kota cenderung memiliki kepadatan penduduk sangat rendah.

4.3 Deskripsi Tingkat Pengangguran Jawa Timur

Tingkat pengangguran adalah perbandingan antara jumlah penganggur dan jumlah angkatan kerja dalam kurun waktu tertentu dalam bentuk persentase. Pengangguran terbuka adalah bagian dari angkatan kerja yang tidak bekerja atau sedang mencari pekerjaan atau sedang mempersiapkan suatu usaha, mereka yang tidak mencari pekerjaan karena merasa tidak mungkin untuk mendapatkan pekerjaan dan mereka yang sudah memiliki pekerjaan tetapi belum mulai bekerja. Rata-rata tingkat pengangguran di Jawa Timur adalah sebesar 4,66 persen. Tingkat pengangguran yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kota Madiun sebesar 9,52, sedangkan tingkat pengangguran yang terendah di Jawa Timur adalah Kabupaten pacitan sebesar 0,87.

Penyebaran tingkat pengangguran di Jawa Timur dapat ditunjukkan dari Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tingkat Pengangguran Jawa Timur

Gambar 4.3 menunjukkan penyebaran tingkat pengangguran Jawa Timur pada tahun 2010. Tingkat pengangguran dibagi menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Pembagian daerah untuk lima kategori tersebut ditunjukkan oleh table 4.3.

Tabel 4.3 Pembagian Kategori Tingkat Pengangguran

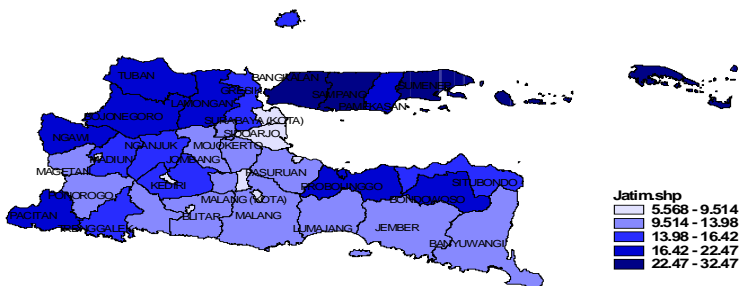
Sangat Tinggi	5,79 – 9,52	Kota Surabaya Kota Malang Kota Probolinggo Kota Mojokerto Kota Blitar Kota Kediri Kota Madiun Kabupaten Gresik Kabupaten Sidoarjo Kabupaten Probolinggo
Tinggi	3,92 – 5,78	Kota Batu Kabupaten Bangkalan Kabupaten Ngawi Kabupaten Madiun Kabupaten Jombang Kabupaten Mojokerto Kabupaten Malang
Sedang	3,17 – 3,91	Kabupaten Kediri Kabupaten Ponorogo Kabupaten Nganjuk Kabupaten Pasuruan Kabupaten Bojonegoro Kabupaten Lamongan Kabupaten Banyuwangi Kabupaten Pamekasan
Rendah	2,24 – 3,16	Kabupaten Tuban Kabupaten Lumajang Kabupaten Magetan Kabupaten Jember Kabupaten Situbondo
Sangat Rendah	0,87 – 2,23	Kabupaten Sampang Kabupaten Sumenep Kabupaten Pacitan Kabupaten Trenggalek Kabupaten Blitar Kabupaten Bondowoso

Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa kabupaten/kota di Jawa Timur cenderung memiliki tingkat pengangguran sangat tinggi.

4.4 Deskripsi Persentase Penduduk Miskin Jawa Timur

Penduduk miskin adalah penduduk yang pengeluaran perkapitanya di bawah garis kemiskinan. Garis kemiskinan terdiri dari dua komponen yaitu garis kemiskinan makanan dan garis kemiskinan bukan makanan. Penghitungan garis kemiskinan dilakukan secara terpisah untuk daerah perkotaan dan perdesaan. Penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran per kapita per bulan di bawah garis kemiskinan. Rata-rata persentase penduduk miskin di Jawa Timur adalah sebesar 14,86 persen. Persentase penduduk miskin yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kabupaten Sampang sebesar 32,47 persen, sedangkan persentase penduduk miskin yang terendah di Jawa Timur adalah Kota Batu sebesar 5,56 persen.

Penyebaran persentase penduduk miskin di Jawa Timur dapat ditunjukkan dari Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Persentase Penduduk Miskin Jawa Timur

Gambar 4.4 menunjukkan penyebaran persentase penduduk miskin Jawa Timur pada tahun 2010. Persentase penduduk miskin dibagi menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Pembagian daerah untuk lima kategori tersebut ditunjukkan oleh Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pembagian Kategori Persentase Penduduk Miskin

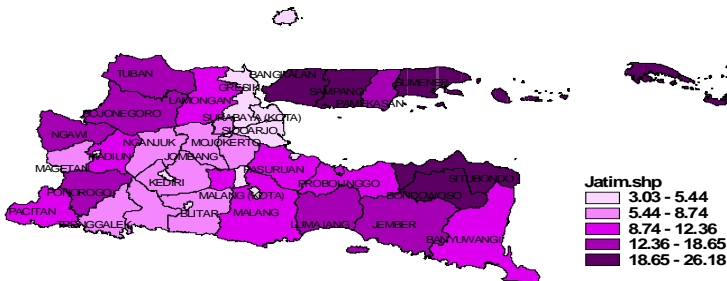
Sangat Tinggi	22,47 – 32,47 Persen	Kabupaten Bangkalan Kabupaten Sampang
Tinggi	16,42 – 22,46 Persen	Kabupaten Pacitan Kabupaten Bojonegoro Kabupaten Tuban Kabupaten Ngawi Kabupaten Lamongan Kabupaten Pemekasan Kabupaten Probolinggo Kabupaten Bondowoso Kota Probolinggo
Sedang	13,98 – 16,41 Persen	Kabupaten Gresik Kabupaten Madiun Kabupaten Trenggalek Kabupaten Nganjuk Kabupaten Madiun Kabupaten Kediri Kabupaten Situbondo
Rendah	9,51 – 13,97 Persen	Kabupaten Magetan Kabupaten Ponorogo Kabupaten Blitar Kabupaten Malang Kabupaten Mojokerto Kota Mojokerto Kabupaten Jombang Kabupaten Pasuruan Kabupaten Lumajang Kabupaten Jember Kabupaten Banyuwangi Kabupaten Tulungagung
Sangat Rendah	5,56 – 9,50 Persen	Kota Surabaya Kota Madiun Kota Blitar Kota Batu Kota Pasuruan Kota Kediri Kota Malang Kabupaten Sidoarjo

Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa kabupaten/kota di Jawa Timur cenderung memiliki persentase penduduk miskin sangat rendah.

4.5 Deskripsi Persentase Penduduk Tidak Sekolah Jawa Timur

Tidak atau belum pernah sekolah adalah status sekolah bagi mereka yang sama sekali belum pernah sekolah, termasuk mereka yang telah tamat atau belum tamat Taman Kanak-kanak tetapi tidak atau belum melanjutkan ke Sekolah Dasar. Rata-rata persentase penduduk tidak sekolah di Jawa Timur adalah sebesar 10,92 persen. Persentase penduduk tidak sekolah yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kabupaten Sumenep sebesar 26,18 persen, sedangkan persentase penduduk tidak sekolah yang terendah di Jawa Timur adalah Kota Surabaya sebesar 3,03 persen.

Penyebaran persentase penduduk tidak sekolah di Jawa Timur dapat ditunjukkan dari Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Persentase Penduduk Tidak Sekolah Jawa Timur

Gambar 4.5 menunjukkan penyebaran persentase penduduk tidak sekolah di Jawa Timur pada tahun 2010. Persentase penduduk tidak sekolah dibagi menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah.

Pembagian daerah untuk lima kategori tersebut ditunjukkan oleh Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pembagian Kategori Persentase Penduduk Tidak Sekolah

Sangat Tinggi	18,65–26,18 Persen	Kabupaten Sumenep Kabupaten Situbondo Kabupaten Bondowoso
Tinggi	12,36–18,65 Persen	Kabupaten Jember Kabupaten Lumajang Kabupaten Pamekasan Kabupaten Ponorogo Kabupaten Ngawi Kabupaten Bojonegoro Kabupaten Tuban
Sedang	8,74–12,36 Persen	Kabupaten Pacitan Kabupaten Madiun Kabupaten Lamongan Kabupaten Malang Kabupaten Pasuruan Kabupaten Probolinggo Kabupaten Banyuwangi Kota Probolinggo
Rendah	5,44 – 8,74 Persen	Kabupaten Magetan Kabupaten Trenggalek Kabupaten Tulungagung Kabupaten Blitar Kabupaten Kediri Kabupaten Nganjuk Kabupaten Jombang Kabupaten Mojokerto
Sangat Rendah	3,03 – 5,44 Persen	Kota Surabaya Kota Madiun Kota Blitar Kota Batu Kota Pasuruan Kota Kediri Kota Mojokerto Kota Malang Kabupaten Sidoarjo Kabupaten Gresik

Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa kabupaten/kota di Jawa Timur cenderung memiliki persentase penduduk tidak sekolah sangat rendah.

4.6 Deskripsi Persentase Penduduk Korban Penyalahgunaan NAPZA Jawa Timur

Rata-rata persentase penduduk korban penyalahgunaan NAPZA di Jawa Timur adalah sebesar 0,01 persen. Persentase penduduk korban penyalahgunaan NAPZA yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kabupaten Blitar sebesar 0,01 persen, sedangkan persentase penduduk korban penyalahgunaan NAPZA yang terendah di Jawa Timur terdapat beberapa daerah sebesar 0 persen yang berarti tidak ada korban penyalahgunaan di daerah tersebut.

Penyebaran persentase penduduk korban penyalahgunaan NAPZA di Jawa Timur dapat ditunjukkan dari Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Penyebaran Persentase Penduduk Korban Penyalahgunaan NAPZA Jawa Timur

Gambar 4.6 menunjukkan penyebaran persentase penduduk korban penyalahgunaan NAPZA di Jawa Timur pada tahun 2010. Persentase penduduk korban penyalahgunaan NAPZA dibagi menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Pembagian daerah untuk lima kategori tersebut ditunjukkan oleh Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pembagian Kategori Persentase Persentase Penduduk
Korban Penyalahgunaan NAPZA Jawa Timur

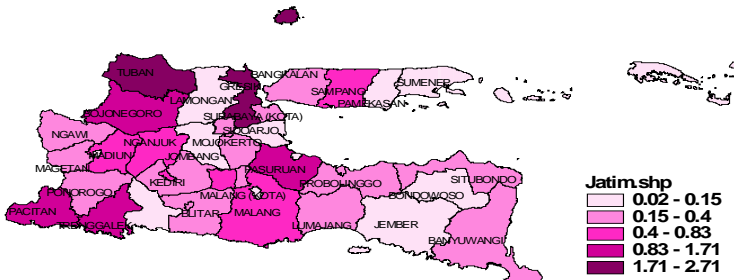
Sangat Tinggi	0,034–0,105 Persen	Kabupaten Blitar
Tinggi	0,016 – 0,33 Persen	Kabupaten Nganjuk Kabupaten Kediri Kabupaten Bondowoso
Sedang	0,005–0,015 Persen	Kabupaten Madiun Kota Kediri Kota Blitar Kabupaten Mojokerto Kabupaten Bangkalan Kabupaten Banyuwangi Kabupaten Lumajang
Rendah	0,002–0,005 Persen	Kabupaten Lamongan Kabupaten Jombang Kabupaten Sidoarjo Kabupaten Pasuruan Kabupaten Malang Kabupaten Situbondo Kabupaten Sumenep Kota Surabaya Kota Malang
Sangat Rendah	0 – 0,001 Persen	Kabupaten Gresik Kabupaten Sampang Kabupaten Pamekasan Kabupaten Tuban Kabupaten Bojonegoro Kabupaten Ngawi Kabupaten Magetan Kabupaten Madiun Kabupaten Pacitan Kabupaten Ponorogo Kabupaten Trenggalek Kabupaten Tulungagung Kota Batu Kabupaten Probolinggo Kota Probolinggo Kabupaten Jember

Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa kabupaten/kota di Jawa Timur cenderung memiliki persentase penduduk korban penyalahgunaan NAPZA sangat rendah.

4.7 Deskripsi Persentase Keluarga Bermasalah Jawa Timur

Rata-rata persentase keluarga bermasalah di Jawa Timur adalah sebesar 0,50 persen. Persentase penduduk keluarga bermasalah yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kabupaten Tuban sebesar 2,71 persen, sedangkan persentase penduduk keluarga bermasalah yang terendah di Jawa Timur di Kabupaten Jember sebesar 0,02 persen.

Penyebaran persentase penduduk keluarga bermasalah di Jawa Timur dapat ditunjukkan dari Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Penyebaran Persentase Keluarga Bermasalah Jawa Timur

Gambar 4.7 menunjukkan penyebaran persentase penduduk keluarga bermasalah di Jawa Timur pada tahun 2010. Persentase penduduk keluarga bermasalah dibagi menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Pembagian daerah untuk lima kategori tersebut ditunjukkan oleh Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pembagian Kategori Persentase Persentase Keluarga Bermasalah Jawa Timur

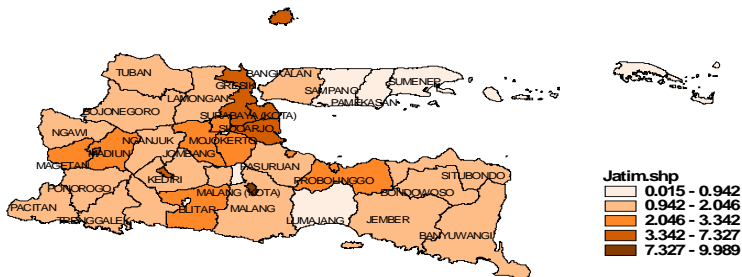
Sangat Tinggi	1,711 – 2,71 Persen	Kabupaten Tuban Kabupaten Gresik
Tinggi	0,831 – 1,71 Persen	Kabupaten Bojonegoro Kabupaten Trenggalek Kabupaten Pasuruan
Sedang	0,401–0,830 Persen	Kabupaten Madiun Kabupaten Nganjuk Kabupaten Sampang Kabupaten Malang
Rendah	0,16– 0,40 Persen	Kabupaten Ngawi Kabupaten Magetan Kabupaten Ponorogo Kabupaten Kediri Kabupaten Blitar Kota Blitar Kota Batu Kabupaten Mojokerto Kota Mojokerto Kota Surabaya Kabupaten Bangkalan Kabupaten Probolinggo Kabupaten Lumajang Kota Probolinggo Kabupaten Situbondo Kabupaten Banyuwangi
Sangat Rendah	0,02 – 0,15 Persen	Kota Madiun Kabupaten Tulungagung Kabupaten Jombang Kabupaten Sidoarjo Kabupaten Lamongan Kabupaten Pemekasan Kabupaten Sumenep Kabupaten Bondowoso Kabupaten Jember

4.8 Deskripsi Persentase Penduduk Migran Jawa Timur

Migran risen adalah seseorang dimana provinsi tempat tinggal lima tahun yang lalu berbeda dengan provinsi tempat

tinggal sekarang. Rata-rata persentase penduduk migran di Jawa Timur adalah sebesar 2,40 persen. Persentase penduduk penduduk migran yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kota Malang sebesar 9,99 persen, sedangkan persentase penduduk penduduk migran yang terendah di Jawa Timur di Kabupaten Sumenep sebesar 0,28 persen.

Penyebaran persentase penduduk penduduk migran di Jawa Timur dapat ditunjukkan dari Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Penyebaran Persentase Penduduk Migran Jawa Timur

Gambar 4.8 menunjukkan penyebaran persentase penduduk migran di Jawa Timur pada tahun 2010. Persentase penduduk penduduk migran dibagi menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Pembagian daerah untuk lima kategori tersebut ditunjukkan oleh Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pembagian Kategori Persentase Penduduk Migran Jawa Timur

Sangat Tinggi	7.327–9.989 Persen	Kota Malang
Tinggi	3,342–7,327 Persen	Kota Surabaya Kota Madiun Kota Kediri Kabupaten Gresik Kabupaten Sidoarjo
Sedang	2,046–3,342 Persen	Kabupaten Magetan

Lanjutan Tabel 4.8 Pembagian Kategori Persentase Penduduk Migran Jawa Timur

		Kabupaten Madiun Kabupaten Blitar Kabupaten Jombang Kabupaten Mojokerto Kabupaten Probolinggo Kota Probolinggo Kota Pasuruan
Rendah	0,942–2,046 Persen	Kabupaten Pacitan Kabupaten Ponorogo Kabupaten Trenggalek Kabupaten Tulungagung Kabupaten Kediri Kabupaten Nganjuk Kabupaten Malang Kabupaten Ngawi Kabupaten Bojonegoro Kabupaten Tuban Kabupaten Lamongan Kabupaten Bangkalan Kabupaten Pasuruan Kabupaten Jember Kabupaten Bondowoso Kabupaten Situbondo Kabupaten Banyuwangi
Sangat Rendah	0,015–0,942 Persen	Kota Mojokerto Kota Blitar Kota Batu Kabupaten Lumajang Kabupaten Sampang Kabupaten Pamekasan Kabupaten Sumenep

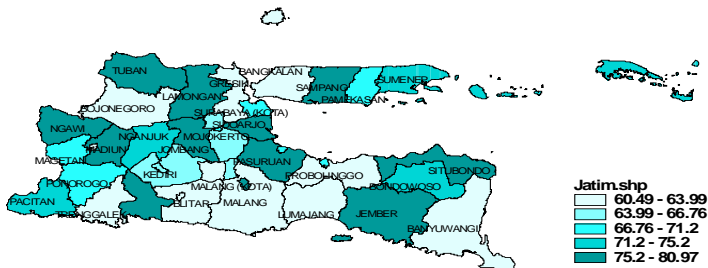
4.9 Indeks Pembangunan Manusia

Indeks Pembangunan Manusia adalah pengukuran perbandingan dari harapan hidup, melek huruf, pendidikan dan standar hidup untuk semua negara seluruh dunia.

Rata-rata Indeks Pembangunan Manusia di Jawa Timur adalah sebesar 70,7. Indeks pembangunan manusia penduduk migran yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kota Blitar

sebesar 77,42, sedangkan indeks pembangunan manusia yang terendah di Jawa Timur di Kabupaten Sampang sebesar 59,70.

Penyebaran indeks pembangunan manusia di Jawa Timur dapat ditunjukkan dari Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Penyebaran Indeks Pembangunan Manusia Jawa Timur

Gambar 4.9 menunjukkan penyebaran indeks pembangunan manusia di Jawa Timur pada tahun 2010. Persentase penduduk migran dibagi menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Pembagian daerah untuk lima kategori tersebut ditunjukkan oleh Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Pembagian Kategori Indeks Pembangunan Manusia Jawa Timur

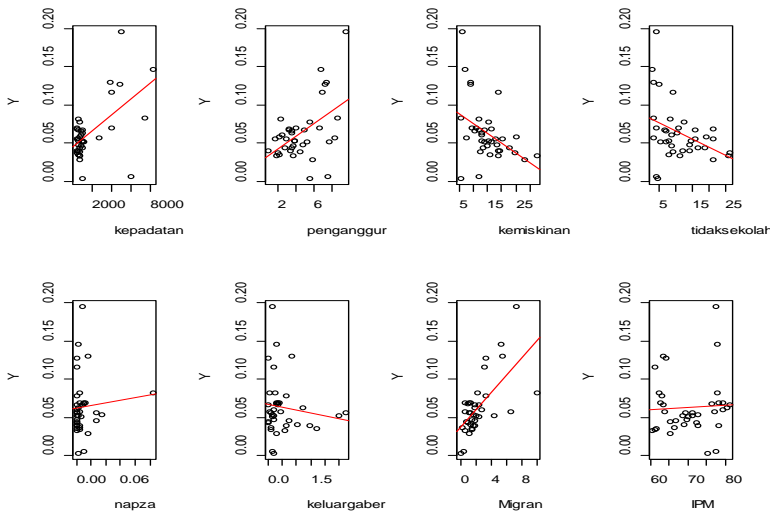
Sangat Tinggi	74,54 – 77,42	Kabupaten Gresik Kabupaten Sampang Kabupaten Lamongan Kabupaten Sidoarjo Kabupaten Situbondo Kabupaten Banyuwangi Kabupaten Jember
Tinggi	71,76 - 74,53	Kabupaten Pacitan Kabupaten Trenggalek Kabupaten Malang Kota Malang Kabupaten Lumajang

Lanjutan Tabel 4.9 Pembagian Kategori Indeks Pembangunan Manusia Jawa Timur

		Kabupaten Probolinggo Kota Surabaya Kabupaten Bangkalan Kabupaten Pamekasan Kabupaten Sumenep
Sedang	68,90 – 71,75	Kabupaten Ponorogo Kota Madiun Kota Kediri Kota Blitar Kabupaten Pasuruan Kabupaten Bondowoso
Rendah	65,67 – 68,89	Kabupaten Tuban Kabupaten Madiun Kabupaten Jombang Kota Mojokerto Kota Pasuruan Kota Probolinggo
Sangat Rendah	59,70 – 65,66	Kabupaten Bojonegoro Kabupaten Ngawi Kabupaten Magetan Kabupaten Nganjuk Kabupaten Kediri Kabupaten Blitar Kabupaten Malang Kabupaten Mojokerto

4.10 Pola Hubungan Antar Variabel

Sebelum melakukan pemodelan pertama sekali kita harus mengetahui hubungan antar variabel terlebih dahulu, *scatterplot* dan koefisien korelasi antara variabel respon dan variabel prediktor digunakan untuk mengetahui hubungan antar variabel.



Gambar 4.10 Pola Hubungan Antara $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$, dan X_8 dengan Y

Berdasarkan Gambar 4.10 diketahui bahwa terdapat 3 variabel prediktor yang memiliki pola negatif terhadap variabel persentase kriminalitas (Y) yaitu variabel persentase penduduk miskin (X_3), persentase penduduk tidak sekolah (X_4), dan persentase keluarga bermasalah (X_6), korelasi negatif ini berarti apabila terjadi kenaikan pada variabel X_3 , X_4 , dan X_6 maka persentase kriminalitas akan mengalami penurunan. Variabel prediktor yang memiliki pola positif terhadap variabel persentase kriminalitas (Y) yaitu variabel persentase kepadatan penduduk (X_1), persentase pengangguran terbuka (X_2), persentase penduduk korban penyalahgunaan NAPZA (X_5), persentase penduduk migran (X_7), indeks pembangunan manusia (X_8), korelasi positif berarti apabila terjadi kenaikan pada variabel X_1 , X_2, X_5, X_7 dan X_8 maka persentase kriminalitas akan mengalami kenaikan.

4.11 Pemodelan Regresi *Ordinary Least Square* (OLS) Persentase Kriminalitas

Variabel yang signifikan terhadap persentase kriminalitas digunakan regresi OLS.

$$\hat{Y} = 0.148 + 0.000006 X_1 - 0.00068 X_2 - 0.00316 X_3 + 0.00260 X_4 + 0.167 X_5 + 0.0333 X_6 + 0.00850 X_7 - 0.00139 X_8$$

Persentase kriminalitas akan mengalami kenaikan sebesar 0.000006 jika kepadatan penduduk meningkat sebesar satu persen dengan syarat variabel prediktor yang lain konstan, sebaliknya persentase kriminalitas akan mengalami penurunan sebesar 0.00316 jika persentase penduduk miskin meningkat sebesar satu persen dengan syarat variabel prediktor yang lain konstan. Berlaku sama pula untuk setiap variabel dalam model regresi. Nilai R^2 yang dihasilkan adalah 54.1, ini berarti variabel prediktor mampu menjelaskan data sebesar 54,1%.

4.12 Pengujian Asumsi Multikolinieritas

Adanya hubungan linear antar variabel prediktor dapat atau multikolinieritas dideteksi dengan menggunakan *Variance Inflation Factor* (VIF) dimana jika nilai VIF lebih besar dari 10 maka dikatakan terjadi multikolinieritas dan jika nilai VIF yang dihasilkan lebih kecil dari 10 maka tidak terjadi multikolinieritas antar variabel prediktor. Nilai VIF dari variabel prediktor dari persentase kriminalitas dilihat dari Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Nilai VIF Variabel Prediktor Persentase Kriminalitas

<i>Variabel</i>	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
VIF	2,61	3,48	3,8	5,50	1,25	1,40	2,24	1,73

Berdasarkan Tabel 4.10 didapat bahwa nilai VIF setiap variabel prediktor lebih kecil dari 10 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinieritas antar variabel prediktor maka asumsi multikolinieritas dipenuhi

sehingga analisis metode regresi linear berganda dapat dilakukan.

4.13 Signifikansi Parameter Secara Serentak

Hipotesis untuk pengujian signifikansi secara serentak adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_8 = 0$$

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \beta_k \neq 0, \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, 8$$

Tabel 4.11 Pengujian Model Regresi Linier Berganda

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	F_{hitung}	p -value
Regresi	8	0.0279766	0.0034971	4.27	0.002
Error	29	0.0237318	0.0008183		
Total	37	0.0517084			

Dari hasil perhitungan diatas p -value 0.002 dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05 sehingga diputuskan untuk tolak H_0 karena nilai p -value $< \alpha$. Hal ini berarti bahwa parameter berpengaruh secara serentak terhadap model.

4.14 Signifikansi Parameter Secara Parsial

Hipotesis pengujian parameter secara individu sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0, \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, 8$$

Tabel 4.12 Estimasi Paramater dan Nilai T Hitung

Variabel	Thitung	P_value	Keputusan
Intersep	1.79	0.084	Gagal Tolak H_0
X₁	1.76	0.089	Gagal Tolak H_0
X₂	-0.17	0.097	Gagal Tolak H_0
X₃	-1.71	0.097	Gagal Tolak H_0
X₄	1.55	0.132	Gagal Tolak H_0

X_5	0.56	0.573	Gagal Tolak H_0
X_6	0.39	0.703	Gagal Tolak H_0
X_7	2.56	0.016	Tolak H_0
X_8	-1.48	0.151	Gagal Tolak H_0

Dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05 menunjukkan bahwa variabel X_7 signifikan secara parsial dengan menggunakan metode OLS.

4.15 Pengujian Asumsi Residual OLS

Asumsi residual identik, independen, dan berdistribusi normal serta pengujian multikolinieritas antar variabel harus dipenuhi dalam analisis regresi OLS.

a. Pengujian Asumsi Residual Identik

Hipotesis dalam pengujian asumsi residual identik adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_8^2 = \sigma^2 \text{ (residual identik)}$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2 \text{ (residual tidak identik)}$$

Dengan melakukan regresi absolute residual dengan variabel prediktor maka diperoleh.

Tabel 4.13 Pengujian Asumsi Residual Identik

Variabel	T_{hitung}	P_value	Keputusan
Intersep	-1,15	0,260	Gagal Tolak H_0
X_1	1,84	0,076	Gagal Tolak H_0
X_2	0,82	0,417	Gagal Tolak H_0
X_3	-0,16	0,874	Gagal Tolak H_0
X_4	0,43	0,672	Gagal Tolak H_0
X_5	-0,51	0,616	Gagal Tolak H_0
X_6	-0,95	0,348	Gagal Tolak H_0
X_7	1,57	0,127	Gagal Tolak H_0
X_8	1,50	0,145	Gagal Tolak H_0

Dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05 tidak ada variabel yang signifikan sehingga dapat disimpulkan bahwa asumsi residual identik terpenuhi.

b. Pengujian Asumsi Residual Independen

Untuk menguji apakah terdapat korelasi antar residual, digunakan *Durbin Watson Test* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \rho = 0$ (Residual Independen)

$H_1: \rho \neq 0$ (Residual Tidak Independen)

diperoleh nilai $d = 2.54549$ dengan nilai $d_L = 1,0292$ dan $d_U = 2,0174$. Sehingga diputuskan untuk gagal tolak H_0 karena nilai $d > d_L$ yaitu $2.54549 > 1,0292$. Hal ini berarti tidak terjadi korelasi antar residual atau asumsi residual independen terpenuhi.

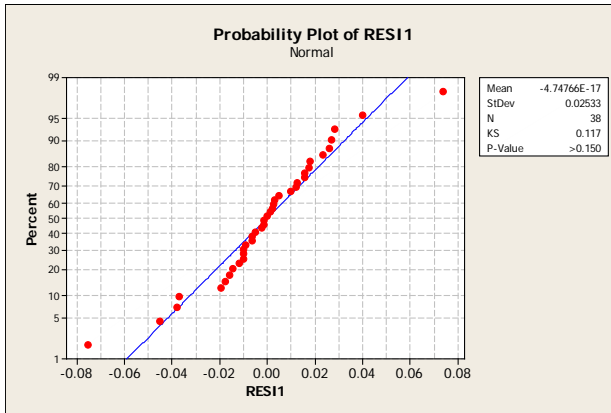
c. Pengujian Asumsi Residual Distribusi Normal

Hipotesis yang digunakan dalam pengujian asumsi residual distribusi normal adalah sebagai berikut.

$H_0: F(e) = F_0(e)$ (Residual berdistribusi Normal)

$H_1: F(e) \neq F_0(e)$ (Residual tidak berdistribusi Normal)

Dari hasil perhitungan nilai statistik uji *Kolmogorov-Smirnov* adalah sebesar 0,117 dan $p\text{-value} > 0,05$. Maka diputuskan untuk gagal tolak H_0 , sehingga residual telah mengikuti distribusi normal. Pengujian distribusi normal juga bisa diidentifikasi dengan normal *probability plot* sebagai berikut.



Gambar 4.11 Normal Probability Plot

Gambar 4.11 diatas menunjukkan bahwa residual model telah berdistribusi normal, hal ini dapat ditunjukkan dari plot yang menyebar mendekati garis lurus.

4.16 Pengujian Aspek Spasial

Masing-masing wilayah memiliki karakteristik yang berbeda, parameter yang berbeda, juga bentuk fungsi yang berbeda yang membuktikan adanya aspek spasial. Pengujian aspek spasial pada pemodel GWR terdiri atas pengujian dependensi spasial dan pengujian heterogenitas spasial. Pengujian *Moran's I* digunakan untuk pengujian dependensi spasial. Pengujian *Breusch-Pagan* digunakan untuk melihat heterogenitas spasial setiap lokasi.

Tabel 4.14 Pengujian Aspek Spasial

Pengujian	Nilai Signifikansi	Keputusan
<i>Moran's I</i>	0.6373292	Gagal Tolak H_0
<i>Breusch-Pagan</i>	0.002414	Tolak H_0

Karena pengujian aspek spasial terpenuhi yaitu terdapat efek heterogenitas spasial maka kasus tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan pendekatan titik. selanjutnya akan dilakukan analisis dengan menggunakan metode *Geographically Weighted Regression*.

4.17 Pemodelan Persentase Kriminalitas dengan GWR

Matriks pembobot dipilih dengan menggunakan kriteria AIC yang paling minimum. Hasil perhitungan AIC dari masing-masing pembobot dapat dilihat pada Tabel 4.15 sebagai berikut.

Tabel 4.15 Nilai AIC Fungsi Kernel GWR

Gaussian		Bisquare		Tricube	
Fix	Adaptive	Fix	Adaptive	Fix	Adaptive
-197.11	-175.96	-164.76	-178.89	-164.86	-178.24

Dari Tabel 4.15 didapat bahwa pembobot kernel tiap lokasi yang terpilih berdasarkan kriteria AIC minimum adalah pembobot *fix Gaussian*.

Tabel 4.16 Perbandingan Model OLS dan GWR

Kriteria	Regresi OLS	GWR
R^2	54,1%.	86,95%
SSE	0,0286	0,0067

Pemodelan persentase kriminalitas di Jawa Timur dengan menggunakan pendekatan *Geographically Weighted Regression* merupakan model yang lebih baik jika dibandingkan dengan model regresi OLS, hal ini dapat dilihat dari nilai SSE yang lebih kecil yaitu 0,0067 dan R^2 yang lebih besar yaitu sebesar 86,95 persen yang berarti bahwa model tersebut mampu menjelaskan data sebesar 86,95 persen.

4.18 Pengujian Kesesuaian Model

Pengujian kesesuaian model GWR diharapkan lebih baik jika dibandingkan dengan pemodelan menggunakan regresi OLS. Hipotesis yang digunakan dalam pengujian kesesuaian model digunakan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k \text{ (tidak ada perbedaan OLS dan GWR)}$$

$$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq \beta_k \text{ (ada perbedaan OLS dan GWR)}$$

Nilai F_{hitung} yang dihasilkan adalah 3,519 dengan nilai p_value 0,017 dan F_{Tabel} sebesar 2,28 sehingga diputuskan untuk tolak H_0 yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara model global dan model GWR.

4.19 Pengujian Signifikansi Parameter Parsial

Pengujian signifikansi parameter secara parsial dilakukan untuk mengetahui variabel yang signifikan di setiap lokasi. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

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

$$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq 0; i=1,2,\dots,38; k=1,2,\dots,8$$

Tabel 4.17 Signifikansi Parameter Setiap Lokasi di Jawa Timur

Kabupaten/Kota	Signifikan	Kelompok
Kab. Banyuwangi	-	1
Kab. Pacitan	X7	2
Kab. Ponorogo	X7	
Kab. Trenggalek	X7	
Kab. Tulungagung	X7	
Kab. Nganjuk	X7	
Kab. Madiun	X7	
Kab. Magetan	X7	
Kab. Ngawi	X7	

Lanjutan Tabel 4.17 Signifikansi Parameter Setiap Lokasi di Jawa Timur

Kota Madiun	X7	2
Kab. Jember	X1	3
Kab. Bondowoso	X1	
Kab. Situbondo	X1	
Kab. Sumenep	X1	4
Kota Blitar	X7,X8	
Kab. Blitar	X7,X8	5
Kab. Lumajang	X1,X6	6
Kab. Bojonegoro	X3,X4,X7	7
Kab. Sampang	X1,X3,X8	
Kab. Pamekasan	X1,X3,X8	8
Kota Kediri	X1,X3,X7,X8	
Kab. Kediri	X1,X3,X7,X8	9
Kota Probolinggo	X1,X3,X6,X8	
Kab. Probolinggo	X1,X3,X6,X8	10
Kab. Lamongan	X1,X3,X6,X7,X8	
Kab. Gresik	X1,X3,X6,X7,X8	
Kab. Bangkalan	X1,X3,X6,X7,X8	
Kab. Pasuruan	X1,X2,X3,X6,X8	
Kab. Jombang	X1,X2,X3,X7,X8	
Kab. Tuban	X1,X3,X4,X7,X8	11
Kab. Sidoarjo	X1,X2,X3,X6,X7,X8	
Kota Pasuruan	X1,X2,X3,X6,X7,X8	
Kota Surabaya	X1,X2,X3,X6,X7,X8	
Kota Batu	X1,X2,X3,X6,X7,X8	
Kota Malang	X1,X2,X3,X6,X7,X8	
Kab. Malang	X1,X2,X3,X6,X7,X8	

Lanjutan Tabel 4.17 Signifikansi Parameter Setiap Lokasi di Jawa Timur

Kab. Mojokerto	X1,X2,X3,X6,X7,X8	11
Kota Mojokerto	X1,X2,X3,X4,X6,X7,X8	12

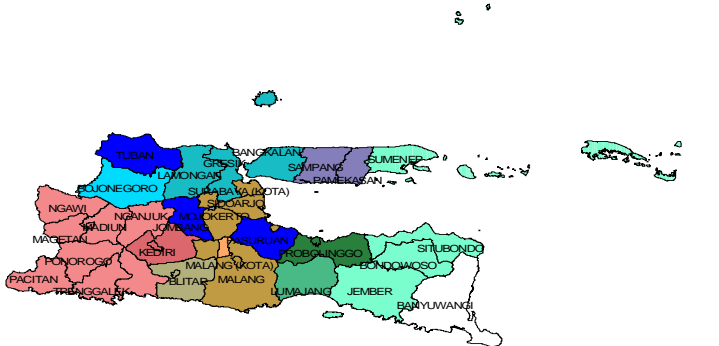
Tabel 4.17 menjelaskan pengelompokan variabel yang signifikan yang mempengaruhi persentase kriminalitas di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur. Wilayah yang tidak memiliki variabel yang signifikan adalah Kabupaten Banyuwangi. Variabel yang paling banyak mempengaruhi persentase kriminalitas adalah kepadatan penduduk (X_1) dan persentase penduduk migran (X_7), sementara variabel persentase korban penyalahgunaan NAPZA (X_5) tidak mempengaruhi persentase kriminalitas di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur. Kelompok 2 mempunyai daerah yang terbanyak memiliki kesamaan variabel yang signifikan. Karakteristik variabel signifikan pada kelompok 2 yaitu persentase penduduk migran akan ditunjukkan oleh Tabel 4.18

Tabel 4.18 Karakteristik Persentase Penduduk Migran Tiap Wilayah Pada Daerah Kelompok 2

Kabupaten/Kota	Signifikansi	Karakteristik
Kab. Pacitan	X_7	Rendah
Kab. Ponorogo	X_7	Rendah
Kab. Trenggalek	X_7	Rendah
Kab. Tulungagung	X_7	Rendah
Kab. Nganjuk	X_7	Rendah
Kab. Madiun	X_7	Sedang
Kab. Magetan	X_7	Sedang
Kab. Ngawi	X_7	Rendah

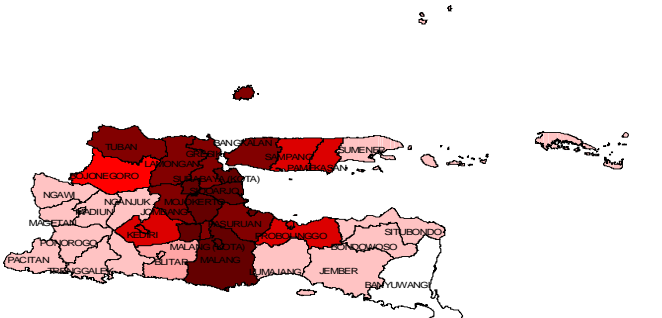
Karakteristik persentase penduduk migran pada tiap daerah pada kelompok 2 cenderung rendah.

Pemodelan persentase kriminalitas memiliki perbedaan di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur, tetapi daerah yang saling berdekatan cenderung memiliki kesamaan variabel yang signifikan terhadap persentase kriminalitas di Jawa Timur yang menunjukkan adanya pengaruh spasial. Pengelompokan daerah yang memiliki kesamaan signifikansi dapat dilihat dari Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Persebaran Variabel Signifikan Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Timur

Wilayah yang memiliki variabel signifikan yang paling banyak sampai yang paling sedikit akan akan ditunjukkan Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Persebaran Jumlah Variabel Signifikan

Dengan degradasi warna, wilayah yang memiliki variabel signifikan yang paling banyak memiliki warna yang lebih

gelap sedangkan yang memiliki variabel signifikan yang paling sedikit memiliki warna yang lebih cerah. Dari Gambar 4.13 dapat dilihat bahwa Kota Mojokerto memiliki variabel signifikan yang paling banyak yaitu kepadatan penduduk (X_1), persentase pengangguran terbuka (X_2), persentase penduduk miskin (X_3), persentase penduduk tidak sekolah (X_4), persentase keluarga bermasalah (X_6), persentase penduduk migran (X_7), dan indeks pembangunan manusia (X_8). Karakter setiap variabel di Kota Mojokerto dapat dilihat dari Tabel 4.19 berikut.

Tabel 4.19 Karakter Persentase Kriminalitas dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi di Kota Mojokerto

Persentase Kriminalitas (Y)	Sangat Rendah
Kepadatan Penduduk (X_1)	Sangat Tinggi
Tingkat Pengangguran (X_2)	Sangat Tinggi
Persentase Penduduk Miskin (X_3)	Rendah
Persentase Penduduk Tidak Sekolah (X_4)	Sangat Rendah
Persentase Keluarga Bermasalah (X_6)	Rendah
Persentase Penduduk Migran (X_7)	Sangat Rendah
Indeks Pembangunan Manusia (X_8)	Sangat Rendah

Persentase kriminalitas di Kota Mojokerto sangat rendah, kepadatan penduduk dan tingkat pengangguran sangat tinggi, kemudian variabel lain yang mempengaruhi persentase kriminalitas masuk dalam kategori rendah dan sangat rendah

Signifikansi model GWR setiap kabupaten/kota dapat dilihat dari Tabel 4.20 berikut.

Tabel 4.20 Model GWR Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur

Kabupaten/Kota	Model
Kab. Pacitan	$Y=0.011990415X_7$
Kab. Ponorogo	$Y=0.014064419X_7$
Kab. Trenggalek	$Y=0.012224327X_7$
Kab. Tulungagung	$Y=0.011596361X_7$

Lanjutan Tabel 4.20 Model GWR Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur

Kab. Blitar	$Y=0.18270858 + 0.007871753X7 - 0.0018270443X8$
Kab. Kediri	$Y=0.24398666+0.00000729660X1-0.0033471344X3 + 0.007594364X6 + 0.00870391X7- 0.0025643129X8$
Kab. Malang	$Y=0.31255476 + 0.00001016546X1 -0.0089433347X2- 0.0031639708X3 + 0.01576791X6 + 0.006859746X7 - 0.0031884604X8$
Kab. Lumajang	$Y=0.000008591076X1+0.02920463X6$
Kab. Jember	$Y=0.000007387266X1$
Kab. Banyuwangi	-
Kab. Bondowoso	$Y=0.000009920081X1$
Kab. Situbondo	$Y=0.000009776843X1$
Kab. Probolinggo	$Y=0.32510854+0.00001153141X1-0.0042710152X3+0.02402903X6- 0.0034399999X8$
Kab. Pasuruan	$Y=0.33850574+0.00001167615X1-0.0075440791X2- 0.0040658517X3+0.02093547X6+0.004992313X7-0.0035145932X8$
Kab. Sidoarjo	$Y=0.31882911+0.00001131811X1+0.0080963215X2- 0.0041908639X3+0.01631126X6+0.006991501X7-0.00333272X8$
Kab. Mojokerto	$Y=0.3036683+0.00001050702X1-0.007804674X2- 0.0039133885X3+0.01439455X6+0.007557243X7-0.0031675285X8$
Kab. Jombang	$Y=0.27665874+0.000009280759X1-0.0062616023X2- 0.0038482616X3+0.008342299X7-0.0029101739X8$
Kab. Nganjuk	$Y=0.015269071X7$
Kab. Madiun	$Y=0.017522372X7$
Kab. Magetan	$Y=0.01730232X7$
Kab. Ngawi	$Y=0.018088848X7$
Kab. Bojonegoro	$Y=-0.0038631566X3+0.00428299X4+0.016325115X7$
Kab. Tuban	$Y=0.24308936+0.00001023426X1- 0.0055554828X3+0.005071306X4+0.701048865X4+0.011903575X7- 0.0027639011X8$
Kab. Lamongan	$Y=0.29216778+0.00001073588X1- 0.0045678969X3+0.01306755X6+0.008346125X7-0.0031363996X8$
Kab. Gresik	$Y=0.29279166+0.00001070536X1- 0.0045215045X3+0.01314385X6+0.008287143X7-0.0031352419X8$
Kab. Bangkalan	$Y=0.31024313+0.00001169563X1- 0.0047966714X3+0.01503123X6+0.007525218X7-0.0033392923X8$
Kab. Sampang	$Y=0.2972904+0.00001153176X1-0.0049782438X3-0.0030629443X8$
Kab. Pamekasan	$Y=0.26525829+0.00001108047X1-0.0048852738X3-0.0026751113X8$
Kab. Sumenep	$Y=0.00001005018X1$
Kota Kediri	$Y=0.23301535+0.00000672036X1-0.0032774815X3+0.008892996X7- 0.002450787X8$

Lanjutan Tabel 4.20 Model GWR Setiap Kabupaten/Kota di Jawa Timur

Kota Blitar	$Y=0.19923972+0.007290837X7-0.0020384808X8$
Kota Malang	$Y=0.31434268+0.00001026729X1-0.0089913239X2-0.0032076076X3+0.01601055X6+0.00682476X7-0.0032076558X8$
Kota Probolinggo	$Y=0.29957006+0.0000114755X1-0.0047776951X3+0.02457224X6-0.003196274X8$
Kota Pasuruan	$Y=0.33086271+0.00001149819X1-0.0085023474X2-0.003990147X3+0.01820276X6+0.006254868X7-0.0034272882X8$
Kota Mojokerto	$Y=0.29874315+0.00001040562X1-0.0074433745X2-0.0040128809X3+4.11577756331325X4+0.0138245X6+0.007775874X7-0.0031316496X8$
Kota Madiun	$Y=0.017215015X7$
Kota Surabaya	$Y=0.31571778+0.00001157349X1-0.0074190707X2-0.0045463036X3+0.01583796X6+0.007178614X7-0.0033470109X8$
Kota Batu	$Y=0.30674828+0.00001010071X1+-0.0084894416X2-0.003337722X3+0.01478709X6+0.007174721X7-0.0031497924X8$

Dari Tabel 4.20 dapat dilihat model GWR Kota Mojokerto sebagai berikut :

$$\hat{Y} = 0.29874315 + 0.00001040562X_1 - 0.0074433745X_2 + 0.0040128809X_3 + 4.11577756331325X_4 + 0.0138245X_6 + 0.007775874X_7 - 0.0031316496X_8$$

Persentase kriminalitas akan mengalami kenaikan sebesar 0.00001040562 jika penduduk miskin meningkat sebesar satu persen dengan syarat variabel prediktor yang lain konstan. Berlaku sama pula untuk setiap variabel dalam model regresi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pendeskripsian variabel respon dan variabel prediktor yang diteliti, dapat disimpulkan bahwa setiap wilayah memiliki karakteristik yang berbeda-beda atau memiliki unsur spasial. Persentase Kriminalitas dibagi menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah untuk memudahkan dalam klasifikasi. Persentase kriminalitas yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kota Blitar, sedangkan persentase kriminalitas yang terendah di Jawa Timur adalah Kota Batu. Kepadatan penduduk yang terendah di Jawa Timur adalah kabupaten pacitan, sedangkan kepadatan penduduk yang tertinggi di Jawa Timur adalah Kota Surabaya. Tingkat pengangguran yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kota Madiun, sedangkan tingkat pengangguran yang terendah di Jawa Timur adalah Kabupaten pacitan. Persentase penduduk miskin yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kabupaten Sampang, sedangkan persentase penduduk miskin yang terendah di Jawa Timur adalah Kota Batu. Persentase penduduk tidak sekolah yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kabupaten Sumenep, sedangkan persentase penduduk tidak sekolah yang terendah di Jawa Timur adalah Kota Surabaya. Persentase penduduk korban penyalahgunaan NAPZA yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kabupaten Blitar, sedangkan persentase penduduk korban penyalahgunaan NAPZA yang terendah di Jawa Timur terdapat beberapa daerah sebesar 0 persen yang berarti

tidak ada korban penyalahgunaan di daerah tersebut. Persentase penduduk keluarga bermasalah yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kabupaten Tuban, sedangkan persentase penduduk keluarga bermasalah yang terendah di Jawa Timur di Kabupaten Jember. Persentase penduduk penduduk migran yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kota Malang, sedangkan persentase penduduk penduduk migran yang terendah di Jawa Timur di Kabupaten Sumenep. Indeks pembangunan manusia penduduk migran yang tertinggi di Jawa Timur terdapat di Kabupaten Tulungagung, sedangkan indeks pembangunan manusia yang terendah di Jawa Timur di Kabupaten Blitar.

2. Model GWR persentase kriminalitas di Jawa Timur lebih baik dibandingkan model OLS. R^2 yang didapatkan dengan pemodelan GWR lebih besar yaitu sebesar 86,95 persen dan SSE yang lebih kecil yaitu 0,0067 sehingga terdapat pengaruh aspek spasial pada pemodelan persentase kriminalitas di Jawa Timur. Variabel yang signifikan berbeda-beda setiap kabupaten/kota di Jawa Timur, beberapa daerah yang berdekatan memiliki signifikansi variabel yang sama.

5.2 Saran

Dari permasalahan yang dirasakan peneliti bahwa untuk pemilihan variabel independen yang digunakan sebaiknya dikaji kembali sesuai dengan keilmuan kriminalitas sehingga akan didapatkan hasil analisis yang lebih baik. Kemudian dicoba menggunakan metode statistika yang lain untuk memodelkan persentase kriminalitas di Jawa Timur untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics Methods and Models*, Kluwer Academic Publishers: Dordrecht.
- Badan Pusat Statistik. (2012). *Angka Kriminalitas Indonesia 2012*. Badan Pusat Statistik : Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2011). *Jawa Timur dalam Angka 2011*. Badan Pusat Statistik : Surabaya.
- Draper, N., & Smith, R. (1998). *Analisis Regresi Terapan*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Federal Bureau of Investigation (2009). *Hate Crime Statistics*. Federal Bureau of Investigation :United States. http://www2.fbi.gov/ucr/cius2009/about/variables_affecting_crime.html
- Marina, S.M.T.(2013). *Pemodelan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Persentase Kriminalitas di Jawa Timur dengan Pendekatan Regresi Semiparametrik Spline*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember : Surabaya
- Rancher, A.C, Schalce,G.B.(2007). *Linear Models in Statistics*, Wiley Interscience : United States.
- Sari.D.M. (2013). *Pemodelan Tindak Pidana Di Kota Surabaya Dengan Pendekatan Regresi Spasial*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember : Surabaya.
- Saefuddin, Asep. (2011). *On Comparisson between Ordinary Linear Regression and Geographically Weighted Regression: With Application to Indonesian Poverty Data*, EuroJournals Publishing, Inc.
- Yasin, H. (2011). *Pemilihan Variabel Pada Model Geographically Weighted Regression*. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Walpole (1995). *Pengantar Statistika*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

BIODATA PENULIS



Panji Anugrah Simamora, lahir di Bandung 10 Juli 1990, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari Ismael Simamora dan Rosmani Panjaitan. Menempuh pendidikan formal di SD Negeri 122379 Pematangsiantar, SMP Negeri 1 Pematangsiantar, SMA St. Thomas 3 Medan dan D3 Statistika Universitas Sumatera Utara. Kemudian pada tahun 2012 penulis meneruskan pendidikan S1 Statistika di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Data Penelitian.....	57
Lampiran B Regresi OLS dan Durbin Watson	58
Lampiran C Uji Glesjer	59
Lampiran D Aspek Spasial	59
Lampiran E GWR	60

Lampiran A. Data Penelitian

Kabupaten/Kota	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Pacitan	0.039935	381	0.87	19.5	11.97	0.000185	1.46	1.822582	72.67
Ponorogo	0.052614	575	3.83	13.22	14.6	0	0.2	2.046462	70.29
Trenggalek	0.034845	542	2.15	16	8.16	0.000741	1.71	1.533486	73.24
Tulungagung	0.066353	860	3.5	10.64	6.93	0.000707	0.03	1.862935	73.67
Bojonegoro	0.040166	523	3.29	18.78	14.31	0	1.05	1.330195	66.92
.
.
.
.
Pasuruan(kota)	0.116096	4035	6.85	19.03	9.29	0.000921	0.19	3.171905	73.45
Madiun(kota)	0.12724	4907	7.23	9	5.21	0	0.02	3.272272	77.02
Surabaya	0.005832	5972	7.52	12.17963	4.115778	0.009152	0.167494	0.344437	76.61
Blitar(Kota)	0.195363	4958	9.52	6.11	4.03	0.008189	0.15	7.327274	77.42
Mojokerto(kota)	0.146123	8358	6.84	7.07	3.03	0.003074	0.3	5.208631	77.02
Batu	0.003081	941	5.55	5.567542	4.49144	0.001577	0.197771	0.014723	77.45

Lampiran B. Regresi OLS, Durbin Watson

Regression Analysis: Y versus x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8

The regression equation is

$$Y = 0.148 + 0.000006 x_1 - 0.00068 x_2 - 0.00316 x_3 + 0.00260 x_4 + 0.167 x_5 + 0.00333 x_6 + 0.00850 x_7 - 0.00139 x_8$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	0.14801	0.08285	1.79	0.084	
x1	0.00000639	0.00000363	1.76	0.089	2.616
x2	-0.000682	0.003903	-0.17	0.863	3.477
x3	-0.003164	0.001846	-1.71	0.097	5.803
x4	0.002598	0.001674	1.55	0.132	5.499
x5	0.1671	0.2932	0.57	0.573	1.256
x6	0.003335	0.008658	0.39	0.703	1.397
x7	0.008504	0.003328	2.56	0.016	2.246
x8	-0.0013863	0.0009391	-1.48	0.151	1.733

S = 0.0286066 R-Sq = 54.1% R-Sq(adj) = 41.4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	8	0.0279766	0.0034971	4.27	0.002
Residual Error	29	0.0237318	0.0008183		
Total	37	0.0517084			

Source	DF	Seq SS
x1	1	0.0173805
x2	1	0.0004554
x3	1	0.0008592
x4	1	0.0008949
x5	1	0.0010564
x6	1	0.0005900
x7	1	0.0049569
x8	1	0.0017833

Durbin-Watson statistic = 2.5454

Lampiran C. Uji Glesjer

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-0.04161	0.03622	-1.15	0.260
x1	0.00000293	0.00000159	1.84	0.076
x2	0.001405	0.001706	0.82	0.417
x3	-0.0001287	0.0008069	-0.16	0.874
x4	0.0003131	0.0007318	0.43	0.672
x5	-0.0650	0.1282	-0.51	0.616
x6	-0.003613	0.003785	-0.95	0.348
x7	0.002286	0.001455	1.57	0.127
x8	0.0006152	0.0004105	1.50	0.145

Lampiran D. Aspek Spasial

```

> TA.dists=as.matrix(dist(cbind(TA$u, TA$v)))
> TA.dists.inv=1/TA.dists
> diag(TA.dists.inv) = 0
> Moran.I(TA$Y, TA.dists.inv)
$observed
[1] -0.04973461

$expected
[1] -0.02702703

$sd
[1] 0.0481668

$p.value
[1] 0.6373292

> bptest(TA.lm)

studentized Breusch-Pagan test

data: TA.lm
BP = 23.8651, df = 8, p-value = 0.002414

```

Lampiran E GWR

```

GAUSSIAN
> TA.gauss
Call:
gwr(formula = Y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6 + x7 + x8, data = TA,
     coords = cbind(TA$u, TA$v), bandwidth = TA.bw.gauss, hatmatrix = TRUE)
Kernel function: gwr.Gauss
Fixed bandwidth: 0.4371262
Summary of GWR coefficient estimates at data points:
      Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.  Max. Global
X.Intercept. -2.606e-01 4.979e-02 2.381e-01 3.026e-01 3.385e-01 0.1480
x1          -1.149e-06 3.513e-06 9.985e-06 1.099e-05 2.214e-05 0.0000
x2          -8.991e-03 -6.710e-03 -1.342e-03 3.735e-03 1.352e-02 -0.0007
x3          -5.555e-03 -4.160e-03 -3.308e-03 -1.924e-03 2.746e-03 -0.0032
x4          -7.561e-04 2.001e-03 2.464e-03 2.812e-03 5.071e-03 0.0026
x5          -1.627e-01 4.231e-02 2.562e-01 3.500e-01 7.451e-01 0.1671
x6          -7.548e-03 2.732e-03 1.411e-02 1.906e-02 2.920e-02 0.0033
x7          -4.595e-03 3.749e-03 7.541e-03 1.183e-02 1.809e-02 0.0085
x8          -3.515e-03 -3.163e-03 -2.508e-03 -3.821e-04 3.514e-03 -0.0014
Number of data points: 38
Effective number of parameters (residual: 2*traceS - traceS'S): 27.41765
Effective degrees of freedom (residual: 2*traceS - traceS'S): 10.58235
Sigma (residual: 2*traceS - traceS'S): 0.02524419
Effective number of parameters (model: traceS): 23.24289
Effective degrees of freedom (model: traceS): 14.75711
Sigma (model: traceS): 0.02137725
Sigma (ML): 0.01332173
AICc (GWR p. 61, eq. 4.23; p. 96, eq. 4.21): -75.92987
AIC (GWR p. 96, eq. 4.22): -197.113
Residual sum of squares: 0.006743806
Quasi-global R2: 0.8695801

```