

**PERBANDINGAN MODEL GWR DENGAN *FIXED* DAN *ADAPTIVE*  
*BANDWIDTH* UNTUK PERSENTASE PENDUDUK MISKIN  
DI JAWA TENGAH**



---

---

**SKRIPSI**

---

---

**Disusun Oleh:**

**RIFKI ADI PAMUNGKAS**

**24010212140066**

**DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2016**

**PERBANDINGAN MODEL GWR DENGAN *FIXED* DAN *ADAPTIVE*  
*BANDWIDTH* UNTUK PERSENTASE PENDUDUK MISKIN  
DI JAWA TENGAH**

**Disusun Oleh:**

**RIFKI ADI PAMUNGKAS**

**24010212140066**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada  
Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

**DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2016**

## HALAMAN PENGESAHAN I

Judul Skripsi: Perbandingan model GWR dengan *Fixed* dan *Adaptive Bandwidth*  
untuk Persentase Penduduk Miskin di Jawa Tengah.

Nama: Rifki Adi Pamungkas

NIM: 24010212140066

Departemen: Statistika

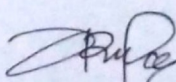
Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 8 Juni 2016 dan dinyatakan lulus  
pada tanggal 16 Juni 2016

Semarang, Juni 2016

Mengetahui,

  
Ketua Departemen Statistika  
Fakultas Sains dan Matematika Undip  
  
Dwi Spriyanti, M.Si.  
NIP. 195709141986032001

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir  
Ketua,

  
Triastuti Wuryandari, S.Si, M.Si  
NIP. 197109061998032001

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi: Perbandingan model GWR dengan *Fixed* dan *Adaptive Bandwidth*  
untuk Persentase Penduduk Miskin di Jawa Tengah.

Nama: Rifki Adi Pamungkas

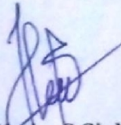
NIM: 24010212140066

Departemen: Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 8 Juni 2016

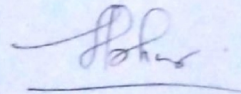
Semarang, Juni 2016

Pembimbing I



Hasbi Yasin, S.Si, M.Si  
NIP. 198212172006041003

Pembimbing II



Rita Rahmawati, S.Si, M.Si  
NIP. 198009102005012002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur bagi Allah SWT atas rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul **“Perbandingan Model GWR *Fixed* dan *Adaptive Bandwidth* untuk Persentase Penduduk Miskin di Jawa Tengah”**. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Hasbi Yasin, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Rita Rahmawati, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing II.
3. Bapak Ibu Dosen Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
4. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saran dan kritik dari semua pihak yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, Juni 2016

Penulis

## ABSTRAK

Analisis regresi adalah metode analisis statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan ketergantungan yang mungkin ada antara variabel dependen dengan variabel independen. *Geographically Weighted Regression* (GWR) merupakan pengembangan dari model regresi linier di mana setiap parameter dihitung pada setiap lokasi pengamatan, sehingga setiap lokasi pengamatan memiliki nilai parameter regresi yang bersifat lokal. Metode untuk mengestimasi parameter model GWR yaitu dengan metode *Weighted Least Square* (WLS). Dalam metode GWR, pembobot kernel dibedakan menjadi dua yaitu kernel *fixed bandwidth* dan kernel *adaptive bandwidth*. Kernel *fixed* merupakan *bandwidth* yang sama pada semua titik lokasi pengamatan, sedangkan kernel *adaptive* merupakan *bandwidth* yang memiliki nilai berbeda untuk setiap lokasi pengamatan. Pemilihan *bandwidth* optimum menggunakan metode *Cross Validation* (CV). Aplikasi model GWR pada persentase penduduk miskin di kabupaten atau kota Jawa Tengah menunjukkan bahwa model GWR berbeda signifikan terhadap model regresi global, serta model yang dihasilkan untuk setiap lokasi akan berbeda antara satu dengan yang lainnya. Berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) antara model regresi global dengan GWR, diketahui bahwa model GWR dengan pembobot *fixed* eksponensial kernel merupakan model yang terbaik digunakan untuk menganalisis persentase penduduk miskin di kabupaten atau kota Jawa Tengah karena memiliki nilai AIC yang terkecil.

Kata kunci: Akaike Information Criterion, Bandwidth, Cross Validation, Fungsi Kernel Eksponensial, Geographically Weighted Regression, Weighted Least Square

## ABSTRACT

Regression analysis is statistical method for modeling the dependency relationship that might exist among the dependent variable with independent variable. *Geographically Weighted Regression* (GWR) is an expansion of linear regression model where each of the parameters from every observation sites is counted, so each sites have local regression parameter. *Weighted Least Square* (WLS) model is applied to estimate the parameter of GWR model. GWR method differentiates bandwidth kernel into two, fixed bandwidth kernel and adaptive bandwidth kernel. Fixed kernel has the same bandwidth in each observation location, meanwhile adaptive kernel has different bandwidth value in each observation location. Cross Validation (CV) is used to choose the most optimum bandwidth. The application of GWR model to show the percentage of poor population at district and city of Central Java shows that GWR model is significantly different in each location towards global regression model, also the estimated model will also give different result between one location and another. Based on Akaike Information Criterion (AIC) value between global regression models with GWR, it is know that GWR model with fixed exponentially weighted kernel is the best model to use to analyze the percentage poor population at district and city of Central Java because of it has the smallest AIC value.

Keywords: Akaike Information Criterion, Bandwidth, Cross Validation, Exponential Kernel Function, Geographically Weighted Regression, Weighted Least Square

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENGESAHAN I .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENGESAHAN II .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRACT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Kemiskinan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Pendekatan Garis Kemiskinan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 Faktor-Faktor Kemiskinan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Regresi Linier .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Estimasi Parameter untuk $\beta$ Model Regresi Linier .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
2.2.2 Pengujian Model Regresi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Pengujian Asumsi Model Regresi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 <i>Geographically Weighted Regression</i> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Estimasi Parameter Model GWR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2 <i>Bandwidth</i> Model GWR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3 <i>Cross Validation</i> (CV) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.4 Pengujian Model GWR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



2.2.5 Pengujian Asumsi Model GWR...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Pemilihan Model Terbaik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1 Koefisien Determinasi ( $R^2$ ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2 <i>Akaike's Information Criterion</i> (AIC)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Sumber Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Variabel Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Diagram Alir Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Deskripsi Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Model Regresi Persentase Penduduk Miskin	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Uji Parameter Secara Serentak (Uji F)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Uji Parameter Secara Individu (Uji t)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3 Pengujian Asumsi Model Regresi Global	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4 $R^2$ dan AIC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Model GWR Persentase Penduduk Miskin	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Uji Kecocokan Model GWR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Uji Pengaruh Lokasi Secara Parsial	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3 Uji Parsial Signifikansi Parameter Model GWR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.4 Pengujian Asumsi Model GWR...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.5 $R^2$ dan AIC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.4 Pemilihan Model Terbaik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5 Ringkasan Model Terbaik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1</b> Statistik $d$ Durbin Watson.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2</b> Diagram Alir Analisis Data Penelitian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 3</b> Pengelompokan Kabupaten atau Kota Berdasarkan Jumlah Variabel Independen yang Signifikan dengan Pembobot <i>Fixed</i> Eksponensial Kernel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1</b> Analisis Varian Model Regresi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 2</b> Variabel Data Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 3</b> Struktur Data Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 4</b> Dekriptif Data Kemiskinan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 5</b> Analisis Variansi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 6</b> Uji Parameter Model .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 7</b> Asumsi Multikolinieritas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 8</b> <i>Bandwidth</i> untuk Setiap Lokasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 9</b> Jarak <i>Euclidean</i> , Pembobot <i>Fixed</i> dan <i>Adaptive</i> Eksponensial Kernel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 10</b> Taksiran Parameter untuk GWR <i>Fixed</i> Eksponensial Kernel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 11</b> Taksiran Parameter untuk GWR <i>Adaptive</i> Eksponensial Kernel...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 12</b> F1 Uji Kecocokan Model GWR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 13</b> F2 Uji Kecocokan Model GWR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 14</b> F3 Uji Pengaruh Lokasi Parsial.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 15</b> Uji Parsial Signifikansi Parameter .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 16</b> Uji Kenormalan Residual GWR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 17</b> Nilai VIF Variabel Independen untuk Kabupaten Cilacap .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 18</b> Nilai $R^2$ dan AIC Model GWR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 19</b> Pemilihan Model Terbaik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 20</b> Deskripsi Hasil Estimasi Parameter GWR <i>Fixed</i> Eksponensial Kernel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 21</b> Kelompok Kabupaten atau Kota Berdasarkan Variabel Signifikan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1</b> Struktur Data Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Lampiran 2</b> Hasil Deskriptif Data Kemiskinan, Uji Regresi Global dan Uji Asumsi Model Regresi Global.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Lampiran 3</b> Contoh Matriks Pembobot untuk Kab. Cilacap $W(u_i, v_i)$ .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Lampiran 4</b> Output Model GWR: Estimasi Parameter Model GWR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Lampiran 5</b> Output Program GWR: Pengujian Model GWR dan Asumsi Model GWR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemiskinan adalah masalah kompleks yang terdapat di beberapa daerah. Di Indonesia masih banyak para pengemis dan gelandangan berkeliaran di pedesaan maupun di perkotaan. Dampak kemiskinan terhadap masyarakat umumnya banyak dan kompleks, diantaranya adalah pada sektor pendidikan. Semakin tinggi angka kemiskinan maka akan mencerminkan tingkat pendidikan yang rendah karena banyaknya anak yang putus sekolah dengan alasan tidak memiliki biaya untuk melanjutkan sekolahnya. Negara Indonesia dapat berkembang dengan baik apabila didukung dengan sumber daya manusia yang baik dengan meningkatkan tingkat pendidikan. Beberapa faktor yang mempengaruhi meningkatnya persentase kemiskinan diantaranya adalah Indeks Pembangunan Manusia (IPM) yang rendah, banyaknya keluarga yang masih tergolong keluarga prasejahtera, kepadatan penduduk yang tinggi, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) yang masih rendah dan Upah Minimum Regional (UMR) yang masih rendah di berbagai daerah.

Upaya penanggulangan kemiskinan pada hakekatnya merupakan upaya bersama dari semua pihak mulai dari pemerintahan daerah sampai kalangan masyarakat itu sendiri. Pemerintah perlu membentuk visi, pola pikir dan juga pola tindak yang saling menguatkan dengan difokuskan pada upaya penanggulangan kemiskinan. Selama ini sudah ada beberapa upaya yang dilakukan dari pemerintah

untuk menekan angka kemiskinan, yaitu dengan program Bantuan Operasional Sekolah (BOS), Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan dan Bantuan Langsung Tunai (BLT).

Menurut BPS pada tahun 2015, Jawa Tengah yang memiliki luas daerah sekitar 32.548 km<sup>2</sup> termasuk salah satu provinsi yang memiliki angka kemiskinan cukup tinggi. Padahal seperti yang diketahui bahwa Jawa Tengah mempunyai banyak sektor industri, pabrik-pabrik yang dapat memberikan pekerjaan untuk warga Jawa Tengah agar menurunkan angka kemiskinan. Namun dengan banyaknya sektor industri dan pabrik yang ada di Jawa Tengah belum memberikan dampak yang signifikan terhadap menurunnya angka kemiskinan. Pemerintah seharusnya juga terus berusaha agar angka kemiskinan di Jawa Tengah terus menurun, contohnya dengan membuka lapangan pekerjaan yang baru dan meningkatkan SDM Jawa Tengah. Jumlah penduduk miskin yang berada di bawah garis kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah pada bulan September 2014 mencapai 4,562 juta orang (13,58%), turun sekitar 274,6 ribu orang (0,87%) jika dibandingkan dengan penduduk miskin pada bulan Maret 2014 yang sebesar 4,836 juta orang (14,46%). Namun angka kemiskinan di Jawa Tengah masih di atas rata-rata angka kemiskinan di pulau Jawa yang sebesar 10,83%.

Tata letak geografis daerah-daerah di Jawa Tengah juga berpengaruh terhadap pemodelan kemiskinan di Jawa Tengah, ini dikarenakan adanya perbedaan letak geografis akan mempengaruhi potensi yang dimiliki atau digunakan suatu daerah (Purhadi dan Yasin, 2012). Karena letak geografis berpengaruh terhadap potensi suatu daerah maka perlu adanya suatu pemodelan

statistik yang memperhatikan tentang letak geografis suatu daerah di mana data tersebut diambil oleh peneliti.

Banyak metode statistika yang dapat digunakan untuk mengolah data bertipe spasial. Salah satu metode atau cara yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan metode *Geographically Weighted Regression* atau yang biasa disingkat dengan GWR. GWR merupakan pengembangan dari regresi linier dengan menambahkan faktor letak geografis di mana data tersebut didapatkan sehingga estimasi parameter yang dihasilkan akan bersifat lokal (Fotheringham *et al.*, 2002). Estimasi yang digunakan dalam metode GWR dengan memberikan pembobot yang berbeda untuk setiap lokasi dimana data tersebut dikumpulkan. Ada beberapa literatur yang bisa digunakan untuk menentukan besarnya pembobot untuk masing-masing lokasi yang berbeda, salah satunya menggunakan fungsi kernel eksponensial. Dalam menentukan besarnya nilai fungsi kernel eksponensial dapat dibedakan menjadi dua jenis perhitungan, yaitu dengan kernel *fixed bandwidth* dan kernel *adaptive bandwidth*. Kernel *fixed* merupakan *bandwidth* yang sama pada semua titik lokasi pengamatan, sedangkan kernel *adaptive* merupakan *bandwidth* yang memiliki nilai berbeda untuk setiap lokasi pengamatan.

Dalam penulisan ini, metode GWR dengan fungsi pembobot *fixed* eksponensial kernel dan *adaptive* eksponensial kernel akan diaplikasikan untuk mencari tahu variabel manakah yang berpengaruh terhadap penentuan persentase kemiskinan di wilayah Jawa Tengah dengan memperhatikan letak daerahnya untuk mengestimasi parameter modelnya dengan variabel dependennya adalah



persentase kemiskinan dan variabel independennya adalah IPM, keluarga prasejahtera, kepadatan penduduk, TPAK dan UMR.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana membentuk model GWR dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive* menggunakan eksponensial kernel yang dihasilkan dari data persentase penduduk miskin sebagai variabel dependen dan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi kemiskinan sebagai variabel independen?
2. Faktor-faktor apa sajakah yang signifikan berpengaruh terhadap kemiskinan yang ada di wilayah Jawa Tengah berdasarkan model GWR dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive* menggunakan eksponensial kernel?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini, masalah dibatasi hanya pada kasus persentase kemiskinan pada 35 kabupaten atau kota di Jawa Tengah pada tahun 2012 – 2013.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat model Regresi Global, GWR dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive* menggunakan eksponensial kernel pada data persentase penduduk miskin di wilayah Jawa Tengah.
2. Mengetahui faktor apa saja yang berpengaruh terhadap persentase penduduk miskin di Jawa Tengah berdasarkan setiap model yang terbentuk.
3. Membandingkan model yang terbentuk dari Regresi Global, GWR dengan fungsi pembobot *fixed* dan *adaptive* menggunakan eksponensial kernel.