

**PEMODELAN PENDAPATAN ASLI DAERAH (PAD) DI KABUPATEN DAN  
KOTA DI JAWA TENGAH MENGGUNAKAN *GEOGRAPHICALLY*  
*WEIGHTED RIDGE REGRESSION***



---

**SKRIPSI**

---

**Disusun Oleh :**

**DEPY VERONICA**

**24010212140035**

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

**2016**

**PEMODELAN PENDAPATAN ASLI DAERAH (PAD) DI KABUPATEN DAN  
KOTA DI JAWA TENGAH MENGGUNAKAN *GEOGRAPHICALLY  
WEIGHTED RIDGE REGRESSION***

**Oleh**

**Depy Veronica**

**24010212140035**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar**

**Sarjana Sains pada Jurusan Statistika**

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

**2016**

## HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pemodelan Pendapatan Asli Daerah (PAD) di Kabupaten dan Kota di Jawa Tengah Menggunakan *Geographically Weighted Ridge Regression*.

Nama : Depy Veronica

NIM : 24010212140035

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 14 Juni 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 21 Juni 2016.

Semarang, Juni 2016



Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir  
Ketua,



**Prof. Drs. Mustafid, M.Eng, Ph.D**  
**NIP. 195505281980031002**

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : **Pemodelan Pendapatan Asli Daerah (PAD) di Kabupaten dan Kota di Jawa Tengah Menggunakan *Geographically Weighted Ridge Regression*.**

Nama : **Depy Veronica**

NIM : **24010212140035**

Jurusan : **Statistika**

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 14 Juni 2016.

Semarang, Juni 2016

Pembimbing I



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

Pembimbing II



**Dra. Tatik Widiharah M.Si**  
**NIP. 196109281986032002**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pemodelan Pendapatan Asli Daerah (PAD) di Kabupaten dan Kota di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan *Geographically Weighted Ridge Regression*”**. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Hasbi Yasin, S.Si., M.Si. sebagai pembimbing I dan Ibu Dra. Tatik Widiharih, M.Si. sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan laporan ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung penulis menyelesaikan penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna.

Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Semarang, Juni 2016

Penulis

## ABSTRAK

Analisis regresi linier merupakan metode yang memodelkan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. *Geographically Weighted Regression* (GWR) adalah pengembangan dari model regresi linier apabila terjadi kasus heterogenitas spasial. Uji multikolinieritas lokal dilakukan untuk mengetahui adanya korelasi linier antar variabel bebas untuk setiap lokasi pengamatan. *Geographically Weighted Ridge Regression* (GWRR) merupakan pengembangan dari model GWR untuk mengatasi masalah multikolinieritas lokal. Estimasi parameter untuk model GWR dan GWRR dilakukan dengan menggunakan metode *Weighted Least Square* (WLS) menggunakan nilai *bandwidth* optimum dengan kriteria *Cross Validation* (CV). Aplikasi model GWRR pada Pendapatan Asli Daerah di kabupaten dan kota di provinsi Jawa Tengah menunjukkan bahwa model GWRR mampu mengatasi adanya kasus multikolinieritas. Berdasarkan nilai *Mean Squared Error* (MSE) dan *Akaike Information Criterion* (AIC) untuk model GWR dan GWRR, diketahui model terbaik yang digunakan untuk menganalisis Pendapatan Asli Daerah (PAD) di kabupaten dan kota di provinsi Jawa Tengah adalah model GWRR dengan nilai MSE dan AIC terkecil.

**Kata Kunci :** *Akaike Information Criterion*, Heterogenitas Spasial, *Geographically Weighted Ridge Regression*, *Mean Square Error*, Multikolinieritas Lokal.

## ABSTRACT

Linear Regression Analysis is a statistical method for modeling the relation between response variable and predictor variable. Geographically Weighted Regression (GWR) is an expansion of linear regression model if spatial heterogeneity occurred. Local multicollinearity test is required to know the presence of linear correlation between independent variables for each observation location. Geographically Weighted Ridge Regression (GWRR) is a extension of GWR model to solve local multicollinearity problem. Parameter estimation for GWR and GWRR model is done using Weighted Least Square (WLS) method by applying optimum bandwidth with Cross Validation (CV) criteria. GWRR model is applied on locally generated recurring revenues (PAD) at district and city of Central Java and its result shows the ability of GWRR model to erase multicollinearity problem. Based on Mean Squared Error (MSE) and Akaike Information Criterion (AIC) value for GWR and GWRR model, it is know that the best model to analyze locally generated recurring revenues (PAD) at district and city of Central Java is GWRR model with the smallest MSE and AIC value.

**Keywords** : Akaike Information Crietion, Spasial Heterogeneity, Geographically Weighted Ridge Regression, Mean Square Error, Local Multicolinearity.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pendapatan Asli Daerah .....	7
2.1.1 Definisi Pendapatan Asli Daerah .....	7
2.1.2 Pajak Daerah .....	7
2.1.3 Retribusi Daerah.....	8
2.1.4 Belanja Daerah.....	9
2.1.5 Produk Domestik Regional Bruto .....	10
2.1.6 Jumlah Penduduk .....	10
2.2 Regresi Linier Berganda .....	11
2.2.1 Estimasi Parameter Model Regresi Linier Berganda...	12
2.2.2 Uji Signifikansi dalam Regresi Linier Berganda .....	13
2.2.3 Uji Normalitas <i>Error</i> .....	15
2.2.4 Uji Heterogenitas Spasial.....	16
2.3 Regresi Ridge.....	17
2.3.1 Pemilihan Parameter Regresi Ridge (k) .....	17

2.3.2	Estimasi Parameter Model Regresi Ridge .....	18
2.3.3	Sifat-Sifat Regresi Ridge .....	19
2.4	<i>Geographically Weighted Regression</i> .....	21
2.4.1	Pembobot Model GWR .....	23
2.4.2	Estimasi Parameter Pada Model GWR .....	24
2.4.3	Pengujian Kesesuaian Model GWR .....	27
2.4.4	Pengujian Pengaruh Lokasi Secara Parsial .....	28
2.4.5	Pengujian Parsial Parameter Model GWR .....	29
2.5	Pengujian Multikolinieritas Lokal .....	30
2.6	<i>Geographically Weighted Ridge Regression</i> .....	31
2.6.1	Estimasi Parameter Pada Model GWRR .....	32
2.6.2	Pengujian Kesesuaian Model GWRR .....	35
2.6.3	Pengujian Serentak Parameter Model GWR .....	36
2.6.4	Pengujian Parsial Parameter Model GWRR .....	37
2.6	Pemilihan Model Terbaik.....	38
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Jenis dan Sumber Data .....	40
3.2	Variabel Penelitian .....	40
3.3	Metode Penelitian .....	42
3.4	<i>Flow Chart</i> .....	45
 BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASA		
4.1	Deskripsi Data .....	46
4.2	Analisis Regresi Linier Berganda .....	47
4.2.1	Uji Signifikansi Regresi Linier Berganda .....	47
4.2.2	Uji Normalitas <i>Error</i> .....	50
4.2.3	Uji Heterogenitas Spasial.....	50
4.3	Model <i>Geographically Weighted Regression</i> .....	51
4.3.1	Pengujian Kesesuaian Model GWR .....	53
4.3.2	Pengujian Pengaruh Lokasi Secara Parsial .....	54
4.3.4	Deteksi Multikolinieritas Model GWR.....	56

4.4	Model <i>Geographically Weighted Ridge Regression</i> .....	57
4.4.1	Pengujian Kesesuaian Model GWRR .....	58
4.4.2	Pengujian Serentak Parameter Model GWRR .....	59
4.4.3	Pengujian Parsial Parameter Model GWRR .....	60
4.4.4	Deteksi Multikolinieritas Model GWRR .....	61
4.5	Pemilihan Model Terbaik .....	62
BAB V PENUTUP .....		64
5.1	Kesimpulan .....	64
5.2	Saran .....	65
DAFTAR PUSTAKA .....		66
LAMPIRAN .....		69

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1</b> Realisasi Pendapatan Asli Daerah Provinsi Jawa Tengah .....	2
<b>Tabel 2</b> Variabel Data Penelitian .....	40
<b>Tabel 3</b> Struktur Data Penelitian .....	41
<b>Tabel 4</b> Deskripsi Data Pendapatan Asli Daerah .....	46
<b>Tabel 5</b> Tabel Anova .....	48
<b>Tabel 6</b> Uji Parameter Model Regresi Linier Berganda .....	49
<b>Tabel 7</b> Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	50
<b>Tabel 8</b> Analisis Heterogenitas Spasial .....	51
<b>Tabel 9</b> Nilai Parameter untuk Setiap Kabupaten dan Kota di Provinsi Jawa Tengah.....	52
<b>Tabel 10</b> Uji Kesesuaian Model GWR.....	53
<b>Tabel 11</b> Uji Faktor Geografis Pada Setiap Prediktor .....	54
<b>Tabel 12</b> Uji Parameter Model GWR Pada Kabupaten Cilacap.....	56
<b>Tabel 13</b> Nilai VIF Kabupaten Cilacap Untuk Model GWR .....	57
<b>Tabel 14</b> Uji Kesesuaian Model GWRR .....	59
<b>Tabel 15</b> Uji Serentak Parameter Model GWRR .....	60
<b>Tabel 16</b> Uji Parameter Model GWRR untuk Kabupaten Cilacap.....	61
<b>Tabel 17</b> Nilai VIF Kabupaten Cilacap Untuk Model GWRR.....	61
<b>Tabel 18</b> Hasil Perbandingan Model GWR dan GWRR.....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Struktur Data Penelitian.....	69
<b>Lampiran 2</b> Hasil Uji Regresi Linier Berganda dan Uji Normalitas <i>Error</i> ...	75
<b>Lampiran 3</b> Output Heterogenitas Spasial .....	76
<b>Lampiran 4</b> Output Model GWR.....	76
<b>Lampiran 5</b> Bandwidth Optimum Dengan Kriteria CV .....	82
<b>Lampiran 6</b> Parameter Ridge Optimum Dengan Kriteria CV .....	82
<b>Lampiran 7</b> Estimasi Parameter Model GWRR.....	82
<b>Lampiran 8</b> Uji Hipotesis Model GWRR, AIC dan VIF .....	84
<b>Lampiran 9</b> Syntax pada R .....	87
<b>Lampiran 10</b> Syntax pada Matlab .....	87

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pendapatan Asli Daerah (PAD) secara hukum berdasarkan Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2004 tentang Perimbangan Keuangan Antara Pusat dan Daerah Pasal 1 angka 18 bahwa “Pendapatan asli daerah, selanjutnya disebut PAD adalah pendapatan yang diperoleh daerah yang dipungut berdasarkan peraturan daerah sesuai dengan peraturan perundang-undangan. PAD bersumber dari hasil pajak daerah, hasil retribusi daerah, hasil pengelolaan kekayaan daerah yang dipisahkan, dan lain-lain”. Pendapatan asli daerah merupakan pendapatan daerah yang bersumber dari pelaksanaan hak dan kewajiban tiap-tiap daerah sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

PAD bertujuan untuk memberikan keleluasaan kepada daerah dalam menggali pendanaan dalam pelaksanaan otonomi daerah, dalam hal ini pendapatan asli daerah dapat dijadikan suatu indikator yang dapat digunakan untuk melihat sejauh mana suatu daerah mampu membiayai kegiatan pemerintah dan pembangunan daerah. Menurut Mahmudi (2010), PAD yang relatif kecil akan sulit bagi daerah tersebut untuk melaksanakan proses penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan secara mandiri tanpa didukung oleh pihak lain (dalam hal ini Pemerintah Pusat dan Provinsi). Padahal dalam pelaksanaan otonomi ini, daerah dituntut untuk mampu membiayai dirinya sendiri.

**Tabel 1.** Realisasi Pendapatan Asli Daerah Provinsi Jawa Tengah (dalam ribuan)

Periode 2011-2013

Uraian	2011	2012	2013
Pajak Daerah	4.599.046.986,90	5.590.597.156,50	6.716.170.095,20
Retribusi Daerah	63.711.503,35	68.250.727,46	69.911.722,66
Hasil Pengelolaan Kekayaan Daerah	211.976.157,78	238.231.932,82	263.267.978,39
Lain-lain PAD yang sah	213.978.563,51	146,964,083,68	541.110.775,83
PAD	5.088.713.212,54	6.044.043.900,46	7.590.460.572,08

Sumber : BPS Provinsi Jawa Tengah (2013).

Pendapatan Asli Daerah di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan Tabel 1, terus mengalami kenaikan. Nilai PAD Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2011 sebesar 5.088.713.212.540, tahun 2012 sebesar 6.044.043.900.460 dan pada tahun 2013 nilai PAD mencapai 7.590.460.572.080. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Bina Keuangan Daerah Kementerian Dalam Negeri tahun 2013 menyatakan bahwa komposisi pendapatan asli daerah Provinsi, Kabupaten/Kota dalam APBD tahun anggaran 2013 yaitu sebesar 73,09% berasal dari pajak daerah, 15,33% berasal dari Lain-lain PAD yang sah, 7,48% berasal dari retribusi daerah dan sisanya sebesar 4,10% berasal dari hasil pengelolaan kekayaan daerah yang dipisahkan.

Sumber pendapatan daerah antara lain pajak daerah, retribusi daerah, lain-lain PAD yang sah dan pengelolaan kekayaan daerah yang dipisahkan (BPS,2013). Sedangkan menurut penelitian yang pernah dilakukan oleh Santoso

dan Rahayu (2005), pendapatan asli daerah dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti pengeluaran pemerintah, jumlah penduduk dan Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB). Berdasarkan faktor-faktor tersebut perlu dilakukan analisis faktor mana yang berpengaruh secara signifikan terhadap PAD. Faktor yang diduga mempengaruhi PAD dalam penelitian ini adalah pajak daerah, retribusi, PDRB atas dasar harga berlaku, PDRB atas dasar harga konstan, jumlah penduduk dan belanja daerah.

Dalam menganalisis pendapatan asli daerah di Provinsi Jawa Tengah yang memiliki karakteristik sumber daya dan potensi yang berbeda-beda antar tiap daerah perlu diperhatikan terhadap letak geografis dan faktor lokasi pengamatan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pemodelan statistik yang memperhatikan letak geografis atau faktor lokasi pengamatan. Menurut Fotheringham (2002), metode yang dapat digunakan adalah *Geographically Weighted Regression* (GWR). Model GWR merupakan pengembangan dari model regresi linier. Pada model regresi linier hanya dihasilkan estimator yang berlaku secara global, sedangkan dalam model GWR dihasilkan estimator parameter model yang bersifat lokal untuk setiap lokasi pengamatan (Purhadi dan Yasin, 2008).

Selain faktor perbedaan geografis, pendapatan asli daerah juga memperhatikan dan melibatkan beberapa faktor-faktor yang mempengaruhinya sehingga memungkinkan terjadinya permasalahan multikolinieritas antara variabel prediktor. Salah satu metode yang efektif untuk mengatasi masalah multikolinieritas adalah regresi ridge (Montgomery dan Peck, 1991). Regresi ridge

akan memberikan estimasi koefisien regresi yang bias dengan memodifikasi metode kuadrat terkecil untuk mendapatkan pengurangan varian dengan menambahkan suatu tetapan  $k$  dalam menstabilkan koefisien.

*Geographically Weighted Ridge Regression* (GWRR) merupakan pengembangan dari model GWR untuk menangani adanya kasus multikolinieritas pada data spasial. Salah satu penelitian yang menggunakan metode GWRR adalah Sukmanto (2014) pada Pemodean Nilai Tanah Perumahan Pondok Indah Jakarta Selatan. Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis dalam pemodelan dengan menggunakan metode GWRR pada kasus Pendapatan Asli Daerah (PAD) di Provinsi Jawa Tengah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, permasalahan yang ingin dikaji dalam penelitian yaitu :

1. Bagaimana uji homogenitas spasial pada model regresi linier berganda?
2. Bagaimana model *Geographically Weighted Regression* (GWR) apabila uji homogeitas spasial pada model regresi berganda tidak terpenuhi?
3. Bagaimana uji multikolinieritas spasial pada model *Geographically Weighted Regression* (GWR)?
4. Bagaimana model *Geographically Weighted Ridge Regression* (GWRR) apabila terdapat multikolinieritas pada model *Geographically Weighted Regression* (GWR)?

### 1.3 Batasan Masalah

Peneliti membatasi masalah dengan beberapa hal berikut :

1. Faktor yang mempengaruhi Pendapatan Asli Daerah (PAD) pada setiap Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah pada Tahun 2011 sampai tahun 2013 berdasarkan variabel yang signifikan dari 6 faktor, yaitu Jumlah Penduduk, Retribusi Daerah, Belanja Daerah, PDRB Atas Dasar Harga Konstan, PDRB Atas Dasar Harga Berlaku dan Pajak Daerah.
2. Data dalam analisis dianggap data *cross section* tanpa memperhatikan deret waktu.
3. Pembentukan model *Geographically Weighted Regression* (GWR) dan *Geographically Weighted Ridge Regression* (GWRR) menggunakan fungsi pembobot *Fixed Exponential* serta penentuan *Bandwidth* menggunakan kriteria *Cross Validation* (CV) yang minimum.
4. Pemilihan model terbaik berdasarkan *Mean Square Error* (MSE) terkecil dan *Akaike's Information Criterion* (AIC) yang terkecil.
5. Tidak menggunakan model *Mixed GWR* apabila uji pengaruh lokasi secara parsial tidak semua variabel prediktor bersifat lokal.

## 1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini diantaranya :

1. Untuk mengetahui ada atau tidaknya kasus heterogenitas spasial pada model regresi linier berganda.
2. Membentuk model *Geographically Weighted Regression* (GWR) apabila uji homogenitas spasial pada model regresi berganda tidak terpenuhi.
3. Untuk mengetahui ada atau tidaknya multikolinieritas spasial pada model *Geographically Weighted Regression* (GWR).
4. Membentuk model *Geographically Weighted Ridge Regression* (GWRR) apabila terdapat multikolinieritas pada model *Geographically Weighted Regression* (GWR).