

**PEMODELAN PERSENTASE BALITA GIZI BURUK DI JAWA TENGAH
DENGAN PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED
REGRESSION PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS* (GWRPCA)**



SKRIPSI

**Disusun Oleh :
NOVIKA PRATNYANINGRUM
24010211140095**

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2015**

**PEMODELAN PERSENTASE BALITA GIZI BURUK DI JAWA TENGAH
DENGAN PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED
REGRESSION PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS* (GWRPCA)**

Oleh :

NOVIKA PRATNYANINGRUM

24010211140095

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Statistika pada Jurusan Statistika**

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

2015

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pemodelan Persentase Balita Gizi Buruk di Jawa Tengah dengan Pendekatan *Geographically Weighted Regression Principal Components Analysis* (GWRPCA)

Nama : Novika Pratnyaningrum

NIM : 24010211140095

Telah diujikan pada Sidang Tugas Akhir tanggal 18 Maret 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 26 Maret 2015.

Semarang, Maret 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika
Fakultas Sains dan Matematika
Undip



Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua,

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a surname.

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

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Pemodelan Persentase Balita Gizi Buruk di Jawa Tengah dengan Pendekatan *Geographically Weighted Regression Principal Components Analysis* (GWRPCA)

Nama : Novika Pratnyaningrum

NIM : 24010211140095

Telah diujikan pada Sidang Tugas Akhir tanggal 18 Maret 2015.

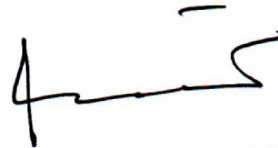
Semarang, Maret 2015

Pembimbing I



Hasbi Yasin, S.Si, M.Si
NIP. 196212172006041003

Pembimbing II



Abdul Hoyvi, S.Si, M.Si
NIP. 197202022008011018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “**Pemodelan Persentase Balita Gizi Buruk di Jawa Tengah dengan Pendekatan *Geographically Weighted Regression Principal Components Analysis (GWRPCA)***”.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, tugas akhir ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Hasbi Yasin, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing II.
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Semarang, Maret 2015

Penulis

ABSTRAK

Geographically Weighted Regression Principal Components Analysis (GWRPCA) merupakan gabungan dari metode *Principal Components Analysis* (PCA) dan *Geographically Weighted Regression* (GWR). PCA digunakan untuk menghilangkan efek multikolinieritas pada analisis regresi. GWR adalah bentuk lokal dari regresi dan merupakan metode statistik yang digunakan untuk menganalisis data spasial. Dalam GWRPCA variabel prediktor adalah komponen utama hasil PCA. Estimasi parameter model GWRPCA menggunakan metode *Weighted Least Square* (WLS). Pemilihan *bandwidth* optimum menggunakan metode *Cross Validation* (CV). Pengujian kesesuaian model regresi PCA dan GWRPCA didekati dengan distribusi F, sedangkan identifikasi parameter model secara parsial menggunakan distribusi t. Dalam PCA didapatkan variabel-variabel yang berpengaruh terhadap persentase balita gizi buruk di Jawa Tengah tahun 2012 dapat diwakili atau diganti dengan PC_1 dan PC_2 yang mampu menerangkan total varian data 78,43%. Aplikasi model GWRPCA pada persentase balita gizi buruk di Jawa Tengah tahun 2012 menunjukkan setiap lokasi kabupaten dan kota mempunyai model yang berbeda-beda dengan koefisien determinasi global sebesar 0,6313309 dan koefisien determinasi lokal terbesar yaitu 0,72793026 terdapat pada Kabupaten Batang, sedangkan koefisien determinasi lokal terkecil yaitu 0,03519539 terdapat pada Kabupaten Sukoharjo.

Kata Kunci : Gizi Buruk, Multikolinieritas, *Geographically Weighted Regression Principal Components Analysis*, *Weighted Least Square*, Koefisien Determinasi.

ABSTRACT

Geographically Weighted Regression Principal Components Analysis (GWRPCA) is a combination of method of Principal Components Analysis (PCA) and Geographically Weighted Regression (GWR). PCA is used to eliminate the multicollinearity effect in regression analysis. GWR is a local form of regression and a statistical method used to analyze the spatial data. In GWRPCA predictor variables is a principal components of the PCA result. Estimates of parameters of the GWRPCA model can use Weighted Least Square (WLS). Selection of the optimum bandwidth use Cross Validation (CV) method. Conformance testing PCA regression and GWRPCA models approximated by the F distribution, while the partial identification of the model parameters using the t distribution. In PCA obtained variables that affect the percentage of severe children malnutrition in Central Java in 2012 can be represented or replaced with PC_1 and PC_2 which can explain the total variance of data is 78.43%. Application GWRPCA models at the percentage of severe children malnutrition in Central Java in 2012 showed every regency locations have different model with global coefficient of determination is 0.6313309 and the largest local coefficient of determination is 0.72793026 present in Batang regency, while the smallest local coefficient of determination is 0.03519539 present in Sukoharjo regency.

Keywords : Severe Malnutrition, Multicollinearity, Geographically Weighted Regression Principal Components Analysis, Weighted Least Square, Coefficient of Determination.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Gizi Buruk	6
2.1.1 Klasifikasi Status Gizi	7
2.1.2 Faktor Penyebab Gizi Buruk	7
2.2 Uji Asumsi <i>Principal Components Analysis</i>	9
2.2.1 Kecukupan Data	9
2.2.2 Uji Normal Multivariat	10
2.2.3 Uji Multikolinieritas	12

2.3	<i>Principal Components Analysis</i>	13
2.4	<i>Geographically Weighted Regression Principal Components Analysis</i>	16
2.4.1	Pengujian Hipotesis Model GWRPCA	21
2.4.2	Koefisien Determinasi (R^2)	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Sumber Data	26
3.2	Variabel Penelitian	26
3.3	Langkah Analisis Data	27
3.4	Diagram Alir Analisis	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Deskripsi Data	30
4.2	Uji Asumsi <i>Principal Components Analysis</i>	31
4.2.1	Kecukupan Data	31
4.2.2	Uji Normal Multivariat	32
4.2.3	Uji Multikolinieritas	33
4.3	Pembentukan Komponen Utama	34
4.4	Pemodelan Menggunakan GWRPCA	35
4.4.1	Pengujian Hipotesis Model GWRPCA	37
4.4.2	Koefisien Determinasi (R^2)	39
BAB V KESIMPULAN		41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN		44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Diagram Alir Analisis Data Penelitian.....	29
Gambar 2 Plot <i>Chi Square</i>	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Klasifikasi Status Gizi Anak	7
Tabel 2 Variabel Penelitian	26
Tabel 3 Deskripsi Data Penelitian	31
Tabel 4 Nilai MSA	32
Tabel 5 Uji <i>Bartlett Sphericity</i>	34
Tabel 6 Uji Pengaruh Faktor Geografis secara Parsial	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Balita Gizi Buruk di Jawa Tengah Tahun 2012	44
Lampiran 2. Data Balita Gizi Buruk di Jawa Tengah Tahun 2012 yang Distandarkan	45
Lampiran 3. Output Uji Kecukupan Data dan Multikolinieritas	46
Lampiran 4. Uji Normal Multivariat	47
Lampiran 5. Output <i>Principal Components Analysis</i>	48
Lampiran 6. Data Balita Gizi Buruk menggunakan PCA	49
Lampiran 7. Output Regresi PCA Untuk Pemodelan Persentase Balita Gizi Buruk	50
Lampiran 8. Output Uji Heterogenitas Spasial	51
Lampiran 9. Jarak <i>Euclidean</i> Pada Setiap Lokasi Kabupaten dan Kota	52
Lampiran 10. <i>Bandwidth</i> Pada Setiap Lokasi Kabupaten dan Kota	55
Lampiran 11. Contoh Komponen Diagonal Matriks Pembobot Fungsi Kernel <i>Adaptive Bisquare</i> Pada Kabupaten Purbalingga dengan Menggunakan <i>Bandwidth</i> Sebesar 1,5715520	56
Lampiran 12. Output Program GWRPCA Untuk Pemodelan Persentase Balita Gizi Buruk	57
Lampiran 13. Output Program GWRPCA: Estimasi Parameter Model GWRPCA Persentase Balita Gizi Buruk	58
Lampiran 14. Model GWRPCA Persentase Balita Gizi Buruk	61
Lampiran 15. Model GWRPCA Persentase Balita Gizi Buruk dengan Variabel yang Distandarkan	62

Lampiran 16. Model GWRPCA Persentase Balita Gizi Buruk dengan Variabel yang Belum Distandarkan	63
Lampiran 17. Output Uji Kesesuaian Model GWRPCA	64
Lampiran 18. Output Uji Pengaruh Faktor Geografis secara Parsial	65
Lampiran 19. Koefisien Determinasi Lokal (Lokal R ²) Pada Pemodelan Persentase Balita Gizi Buruk Menggunakan GWRPCA	66
Lampiran 20. Tabel Kolmogorov-Smirnov	67
Lampiran 21. Tabel Distribusi χ^2	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, kesehatan masyarakat masih menjadi masalah bagi negara-negara di dunia termasuk Indonesia. Dalam menilai derajat kesehatan masyarakat, terdapat beberapa indikator yang dapat digunakan. Indikator-indikator tersebut pada umumnya tercermin dalam kondisi angka kematian, angka kesakitan dan status gizi (Dinkes, 2013). Sebagai negara dengan keberagaman penduduk yang tinggi, Indonesia dihadapkan oleh persoalan gizi buruk. Persoalan gizi buruk di masyarakat sering digambarkan dengan masalah gizi pada kelompok balita (bawah lima tahun). Hal tersebut dikarenakan kelompok balita merupakan bagian yang sangat sensitif terhadap perubahan kondisi gizi di dalam masyarakat (Sediaoetama, 2006). Pertumbuhan berat badan kelompok balita merupakan parameter yang paling sesuai karena cukup sensitif, erat hubungannya dengan konsumsi energi dan protein yang merupakan dua jenis zat gizi yang paling sering menimbulkan masalah kesehatan gizi pada skala nasional atau daerah regional Indonesia.

Persoalan gizi pada kelompok balita masih menjadi masalah serius bagi sebagian kabupaten/kota di Jawa Tengah. Provinsi Jawa Tengah selama 6 tahun berturut-turut (2005-2010) masuk ke dalam kategori 10 provinsi dengan kasus tertinggi. Bahkan pada tahun 2006, Jawa Tengah menyumbang angka gizi buruk tertinggi dalam skala nasional, yaitu 10.376 kasus. Pada tahun 2011 jumlah penderita gizi buruk dapat ditekan menjadi 3.178 kasus dan menurun kembali

pada tahun 2012 yaitu berjumlah 1.131 (Dinkes, 2013). Meskipun angka penderita gizi buruk di Jawa Tengah mengalami penurunan akan tetapi permasalahan ini harus segera diselesaikan mengingat dampak jangka panjang dari gizi buruk. Balita yang digolongkan gizi buruk berisiko memiliki kecerdasan yang kurang dibandingkan dengan balita yang lebih sehat. Berdasarkan penelitian tentang pengaruh gizi buruk pada balita didapatkan bukti yang cukup kuat bahwa balita yang terkena gizi buruk akan memiliki perkembangan tubuh yang lebih buruk jika dibandingkan dengan balita yang gizinya cukup baik dalam usia yang sekarang maupun dalam perkembangan usia kanak-kanak di kemudian hari (Gibney *et al.*, 2008). Ini semua disebabkan oleh kenyataan bahwa masalah gizi merupakan faktor dasar (*underlying factor*) dari berbagai masalah kesehatan, terutama pada bayi dan anak-anak (FKM UI, 2008). Dengan demikian, gizi harus mendapatkan perhatian serius dari semua pihak, dan gizi harus diposisikan sebagai pusat dari pembangunan suatu bangsa.

Penyebab mendasar dari gizi buruk adalah ketidakcukupan pasokan zat gizi ke dalam sel. Meskipun banyak disebabkan oleh kekurangan zat gizi yang esensial, tetapi faktor penyebab gizi buruk sebenarnya sangat kompleks. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi gizi buruk, salah satunya adalah Ramadani (2013) yang menggunakan metode *Spatial Durbin Model*. Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa bayi yang lahir dengan berat badan rendah (BBLR), tempat tinggal dengan kategori rumah sehat, dan akses terhadap air bersih mempengaruhi gizi buruk balita di Jawa Tengah. Selain itu, faktor-faktor yang secara global mempengaruhi gizi buruk balita di Jawa Tengah adalah pemberian ASI eksklusif, bayi yang lahir

dengan berat badan rendah (BBLR), tempat tinggal dengan kategori rumah sehat, akses terhadap air bersih, kepemilikan fasilitas Buang Air Besar (BAB), dan pemberian imunisasi secara lengkap.

Berdasarkan penyebab-penyebab balita mengalami gizi buruk tersebut ingin dilakukan penyederhanaan (reduksi) variabel-variabel penyebab balita gizi buruk dengan mempertahankan sebanyak mungkin informasinya dan menghilangkan korelasi antar variabel-variabel tersebut. Metode yang sesuai dengan tujuan tersebut adalah Analisis Komponen Utama atau *Principal Components Analysis* (PCA). Menurut Johnson dan Wichern (2007) PCA merupakan suatu teknik statistik yang menerangkan struktur varian kovarian dari sekumpulan variabel melalui kombinasi linier yang lebih sedikit dari variabel tersebut, tujuannya adalah reduksi data dan interpretasi.

Pemodelan persentase balita gizi buruk berdasarkan karakteristik daerah akan dipengaruhi oleh letak geografis antar daerah. Hal ini dikarenakan perbedaan letak geografis akan mempengaruhi taraf kesehatan, sehingga diperlukan suatu metode pemodelan statistik yang memperhatikan letak geografis atau faktor lokasi pengamatan. Salah satu metode untuk menganalisisnya adalah dengan menggunakan model *Geographically Weighted Regression* (GWR) (Fotheringham *et al.*, 2002). Model GWR merupakan pengembangan dari model regresi linier. Pada model regresi linier hanya dihasilkan estimator parameter yang berlaku secara global, sedangkan dalam model GWR dihasilkan estimator parameter model yang bersifat lokal untuk setiap lokasi pengamatan (Purhadi dan Yasin, 2012). Oleh karena itu, untuk melakukan pemodelan balita gizi buruk di Jawa Tengah dengan terlebih dahulu melakukan analisis komponen utama pada

variabel-variabel yang mempengaruhi persentase balita gizi buruk digunakan metode *Geographically Weighted Regression Principal Components Analysis* (GWRPCA).

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, rumusan permasalahan yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana membentuk variabel-variabel baru (komponen utama) yang tidak berkorelasi sehingga dapat mewakili atau menggantikan variabel-variabel yang berpengaruh terhadap persentase balita gizi buruk di Jawa Tengah?
2. Bagaimana pemodelan persentase balita gizi buruk di Jawa Tengah menggunakan metode GWRPCA?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, masalah akan dibatasi mengenai penyederhanaan (reduksi) lima variabel yang diduga mempengaruhi persentase balita gizi buruk di Jawa Tengah pada tahun 2012 serta pembentukan model menggunakan metode GWRPCA dengan matriks pembobot *Bisquare*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mereduksi banyaknya variabel-variabel yang berpengaruh terhadap persentase balita gizi buruk di Jawa Tengah yang saling berkorelasi menjadi sedikit variabel baru (komponen utama) dengan metode *Principal Components Analysis* (PCA).
2. Menentukan model persentase balita gizi buruk di Jawa Tengah dengan memperhatikan variasi spasial menggunakan metode *Geographically Weighted Regression Principal Components Analysis* (GWRPCA).