

**PEMODELAN JUMLAH KRIMINALITAS DI INDONESIA DENGAN
PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED NEGATIVE BINOMIAL
REGRESSION***

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN DALAM
MEMPEROLEH GELAR SARJANA SAINS BIDANG STATISTIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
PROGRAM STUDI STATISTIKA**



DIAJUKAN OLEH :

MUTIARA PUSPITA SARI
NIM 081211831053

**PROGRAM STUDI S1 STATISTIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2016**

**PEMODELAN JUMLAH KRIMINALITAS DI INDONESIA DENGAN
PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED NEGATIVE BINOMIAL
REGRESSION***

SKRIPSI



MUTIARA PUSPITA SARI

**PROGRAM STUDI S1 STATISTIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2016**

**PEMODELAN JUMLAH KRIMINALITAS DI INDONESIA DENGAN
PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED NEGATIVE BINOMIAL
REGRESSION***

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Bidang Statistika di Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**



Oleh:

MUTIARA PUSPITA SARI
NIM. 081211831053

Tanggal Lulus: 20 Januari 2016

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Handwritten signature of Pembimbing I, Drs. Suliyanto, in black ink.

Drs. Suliyanto, M.Si.
NIP. 196509071991021001

Pembimbing II

Handwritten signature of Pembimbing II, Drs. Eko Tjahjono, in black ink.

Drs. Eko Tjahjono, M.Si.
NIP.196007061986011001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : **Pemodelan Jumlah Kriminalitas di Indonesia dengan Pendekatan *Geographically Weighted Negative Binomial Regression***

Penyusun : **Mutiara Puspita Sari**

NIM : **081211831053**

Tanggal Ujian : **20 Januari 2016**

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Drs. Suliyanto, M.Si.
NIP. 196509071991021001

Drs. Eko Tjahjono, M.Si.
NIP. 196007061986011001

Mengetahui :

**Ketua Departemen Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**

**Koordinator Program Studi S-1 Statistika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga**




Badrus Zaman, S.Kom., M.Cs.
NIP. 197801262006041001


Drs. Eko Tjahjono, M.Si.
NIP. 196007061986011001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.



SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mutiara Puspita Sari

NIM : 081211831053

Program Studi : Statistika

Jenjang : S1

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan saya yang berjudul:

Pemodelan Jumlah Kriminalitas di Indonesia dengan Pendekatan *Geographically Weighted Negative Binomial Regression*

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka menerima sanksi yang telah di tetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, Januari 2016



Mutiara Puspita Sari

NIM. 081211831053

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, dan hidayah yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemodelan Jumlah Kriminalitas di Indonesia dengan Pendekatan *Geographically Weighted Negative Binomial Regression*”.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua tersayang: Suwarno dan Susiningsih, kedua adik tersayang Hanilda Arum Pertiwi dan Dinda P. N. Permata Hati yang tak henti-hentinya mendoakan dan telah memberikan semangat, doa, kasih sayang, kepercayaan, dan pengorbanan yang tiada terkira besarnya.
2. Drs. Sulyanto, M.Si selaku dosen pembimbing I dan dosen wali, Drs. Eko Tjahjono, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan penjelasan, pengarahan dan bimbingan kepada penulis dari awal kuliah hingga menyelesaikan skripsi ini.
3. Teman-teman Statistika 2012 dan teman seperjuangan : Anggi Puspa W., Ria Perdana S., Fitrotus K., Lauda Mutia, Umro Mahfudhoh yang telah memberikan *support*, doa, bantuan yang tak ternilai, dan kenangan yang tidak akan terlupakan dalam proses penyelesaian skripsi.

4. Riza Tri Yuangga, S.H yang telah memberikan doa, semangat, motivasi, kritik, saran, dan menemani penulis selama lebih dari 4 tahun dari masa sebelum kuliah hingga skripsi ini bisa terselesaikan.
5. Teman-teman kos 113, Mbak Anggraeni, Mbak Ani, Mbak Fifit, Khula, Dona, Mimi, Hurin, dan Devvy yang selalu memberi semangat baru ketika penulis mulai jenuh.
6. Serta pihak-pihak yang telah banyak berjasa dalam menyelesaikan skripsi ini namun tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu dan teknologi.

Surabaya, Januari 2016

Penulis,

Mutiara Puspita Sari

Mutiara Puspita Sari, 2016. **Pemodelan Jumlah Kriminalitas di Indonesia dengan Pendekatan *Geographically Weighted Negative Binomial Regression***. Skripsi dibawah bimbingan Drs. Suliyanto, M.Si. dan Drs. Eko Tjahjono, M.Si., Program Studi S-1 Statistika, Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Tindak kejahatan/kriminalitas atau pelanggaran merupakan perbuatan seseorang yang dapat diancam hukuman berdasarkan KUHP atau Undang-Undang serta peraturan lainnya yang berlaku di Indonesia. Jumlah kriminalitas di Indonesia merupakan data cacah sehingga dalam pemodelannya menggunakan regresi Poisson, namun pada penerapannya asumsi *equidispersion* pada regresi Poisson sulit dipenuhi, seringkali variansinya lebih besar dari rata-ratanya, kasus ini biasa disebut overdispersi. Overdispersi dapat menyebabkan parameter hasil estimasi menjadi tidak valid. Apabila terdapat kasus overdispersi, maka dapat diselesaikan dengan regresi Binomial Negatif, karena terdapat efek spasial, maka digunakan *Geographically Weighted Negative Binomial Regression* (GWNBR). Hasil pemodelan kriminalitas di Indonesia dengan GWNBR menggunakan data sekunder yang bersumber dari publikasi BPS tahun 2014 yang meliputi 31 kepolisian daerah di Indonesia dihasilkan nilai devians/df sebesar 0,5396, uji kesamaan model yang signifikan dengan nilai F_{hit} sebesar 2,4666, uji serentak signifikan dengan nilai devians sebesar 13,4898, dan uji parsial variabel prediktor Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) (X_2), Persentase Penduduk yang Belum atau Tidak Pernah Sekolah (X_3), Kepadatan Penduduk (X_4), dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Perkapita (X_5), signifikan di semua lokasi. Variabel persentase penduduk miskin (X_1) tidak berpengaruh signifikan di provinsi NAD dan Sumatera Utara. Berdasarkan Hasil uji GWNBR diperoleh AIC terkecil dibanding regresi Poisson dan regresi Negatif Binomial, yaitu AIC sebesar 569,4464.

Kata Kunci: *Kriminalitas, Overdispersi, GWNBR.*

Mutiara Puspita Sari, 2016. **Modelling Number of Crime in Indonesia with Geographically Weighted Negative Binomial Regression Approach**. This skripsi is under supervised by Drs. Suliyanto, M.Si. and Drs. Eko Tjahjono, M.Si., S-1 Statistics Courses, Mathematics Department, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRACT

Crime or offense is an act of someone who can be punished by the KUHP or Undang-Undang and other applicable regulations in Indonesia. The number of crimes in Indonesia is count data so it can be used Poisson regression to modeling the data. It is difficult to fulfill the equidispersion assumptions in the Poisson regression. In many cases variance is greater than the average, which usually called overdispersion. Overdispersion can cause parameter estimation result becomes invalid. If there is overdispersion case, it can be solved with a Negative Binomial regression. If there is a spatial effect, it should be used *Geographically Weighted Negative Binomial Regression* (GWNBR) in order to modelling. The result of number of crimes in Indonesia's modelling with GWNBR approach using secondary data obtained from BPS publication in 2014 that includes 31 police regions in Indonesia showing that the value of devians/df is amounted to 0,5396, value of test models is significant with F_{hit} at 2,4666, value of simultaneous test is significant with devians at 13,4898. The other result is partial test for predictor variables that show unemployment rate (X_2), percentage of population that yet or never school (X_3), density (X_4), and Gross Domestic Product (GDP) Percapita (X_5) are giving significant result for each location. Percentage of poor's variable (X_1) had no significant effect in Aceh n North Sumatera. Based on test results obtained, the AIC of GWNBR's model has smallest value than Poisson regression and Negative Binomial regression, with the value of AIC is amounted to 569,4464.

Keywords: *Crime, Overdispersion, GWNBR.*

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kriminalitas	8
2.2 Faktor-faktor yang Diduga Berpengaruh.....	9
2.3 Metode <i>Newton Raphson</i> Multivariat.....	12
2.4 <i>Generalized Linear Model</i>	14

2.5	Regresi Poisson	15
2.6	Overdispersi.....	16
2.7	Regresi Binomial Negatif	17
2.8	Pengujian Efek Spasial	19
2.8.1	Uji Dependensi Spasial.....	19
2.8.2	Uji Heterogenitas Spasial	20
2.9	<i>Geographically Weighted Negative Binomial Regression (GWNBR)</i> . 21	
2.10	Estimasi Parameter Model GWNBR.....	21
2.11	Pengujian Kesesuaian Model GWNBR.....	24
2.12	Pengujian Parameter Model GWNBR.....	25
2.13	Pembobot.....	25
2.14	<i>Cross Validation (CV)</i>	27
2.15	<i>Akaike Information Criterion (AIC)</i>	27
2.16	EasyFit.....	28
2.17	ArcView GIS 3.2	29
2.18	<i>Open Source Software (OSS) R</i>	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		34
3.1	Data dan Sumber Data.....	34
3.2	Variabel Penelitian	34
3.3	Langkah Analisis Data.....	35
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Deskripsi Variabel-Variabel Terkait Kriminalitas di Indonesia.....	44
4.2	Pemodelan Jumlah Kriminalitas di Indonesia	52

BAB V PENUTUP.....	76
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
3.1	Variabel-variabel Penelitian	34
4.1	Statistik Devians Model Regresi Poisson	53
4.2	Estimasi Parameter Model Regresi Binomial Negatif	54
4.3	Statistik Devians Model Regresi Binomial Negatif	55
4.4	Nilai CV <i>Bandwidth</i> Model GWNBR	57
4.5	<i>Bandwidth Adaptive Bisquare</i> untuk Setiap Lokasi	57
4.6	Statistik Devians Model GWNBR	58
4.7	Nilai z_{hit} untuk Setiap Parameter pada Masing-masing Lokasi	61
4.8	Estimasi Parameter Model GWNBR di Provinsi Maluku Utara	62
4.9	Estimasi Parameter Model GWNBR di Provinsi DKI Jakarta	64
4.10	Model GWNBR yang Terbentuk untuk Setiap Provinsi	67
4.11	Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Variabel yang Berpengaruh Signifikan	70
4.12	Nilai y , $\hat{\mu}$, ε , dan Proporsi Kesalahan	73
4.13	Nilai AIC untuk Setiap Model	75

DAFTAR GAMBAR

No.	JUDUL	Halaman
4.1	Persentase Kriminalitas per Jumlah Penduduk di Setiap Provinsi di Indonesia.	44
4.2	Persentase Penduduk Miskin di Setiap Provinsi di Indonesia.	45
4.3	Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Setiap Provinsi di Indonesia.	47
4.4	Persentase Penduduk Usia 10 Tahun ke Atas yang Tidak/Belum Pernah Sekolah di Setiap Provinsi di Indonesia.	48
4.5	Peta Kepadatan Penduduk Setiap Provinsi di Indonesia.	50
4.6	Peta Pendapatan Daerah Regional Bruto (PDRB) Perkapita Setiap Provinsi di Indonesia.	51
4.7	Peta Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Jumlah Kriminalitas dan Variabel Prediktor yang Berpengaruh Signifikan.	71
4.8	Plot y dan $\hat{\mu}$	72

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul
1.	Data Penelitian
2.	Hasil Pemodelan Data Kriminalitas di Indonesia dengan Pendekatan Regresi Poisson Menggunakan <i>Open Source Software</i> (OSS) R
3.	Hasil Uji Distribusi dengan <i>Software EasyFit</i>
4.	Hasil Pemodelan Data Kriminalitas di Indonesia dengan Pendekatan Regresi Binomial Negatif Menggunakan OSS R
5.	Hasil Pengujian Dependensi Spasial Menggunakan Uji Moran's I dengan OSS R
6.	Hasil Pengujian Heterogenitas Spasial Menggunakan Uji BP dengan OSS R
7.	Hasil Penghitungan <i>Bandwidth</i> dengan OSS-R
8.	Hasil Penghitungan Jarak <i>Euclidean</i> Antar Lokasi dengan OSS-R
9.	Hasil Penghitungan Pembobot <i>Adaptive Bisquare</i> dengan OSS-R
10.	Program Estimasi Jumlah Kriminalitas di Indonesia dengan Pendekatan GWNBR Menggunakan OSS-R
11.	Hasil Estimasi Jumlah Kriminalitas di Indonesia dengan Pendekatan GWNBR Menggunakan OSS-R
12.	Surat Pernyataan Keaslian Data
13.	Surat Pernyataan Kelayakan Variabel