

**PERBANDINGAN MODEL REGRESI BINOMIAL NEGATIF
DENGAN MODEL GEOGRAPHICALLY WEIGHTED
POISSON REGRESSION (GWPR)**

(Studi Kasus : Angka Kematian Ibu di Provinsi Jawa Timur Tahun 2011)



SKRIPSI

Oleh:

M. Ali Ma'sum

NIM : J2E008036

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

2013

**PERBANDINGAN MODEL REGRESI BINOMIAL NEGATIF
DENGAN MODEL GEOGRAPHICALLY WEIGHTED
POISSON REGRESSION (GWPR)**

(Studi Kasus : Angka Kematian Ibu di Provinsi Jawa Timur Tahun 2011)

Oleh:

M. Ali Ma'sum

NIM : J2E008036

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

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

2013

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Perbandingan Model Regresi Binomial Negatif dengan Model Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR) (Studi kasus : Angka Kematian Ibu di Provinsi Jawa Timur Tahun 2011)

Nama : M. Ali Ma'sum

NIM : J2E008036

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 8 Mei 2013 dan dinyatakan lulus pada tanggal 4 Juni 2013.

Semarang, 5 Juni 2013

Mengetahui,
Ketua Program Studi Statistika
Jurusan Statistika
FSM UNDIP

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir
Ketua,

Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 1957 09 14 1986 03 2 001

Prof. Drs. H. Mustafid, M.Eng, Ph.D
NIP. 1955 05 28 1980 03 1 002

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Perbandingan Model Regresi Binomial Negatif dengan Model Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR) (Studi kasus : Angka kematian Ibu di Provinsi Jawa Timur Tahun 2011)

Nama : M. Ali Ma'sum

NIM : J2E008036

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 8 Mei 2013.

Semarang, 5 Juni 2013

Pembimbing I

Pembimbing II

Dra. Suparti, M.Si

NIP. 196509131990032001

Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si

NIP. 195709141986032001

ABSTRAK

Angka Kematian Ibu merupakan salah satu masalah kematian masyarakat yang krusial di Indonesia. Kematian ibu di Provinsi Jawa Timur cenderung meningkat sehingga peranan data dan informasi menjadi sangat penting. Regresi Binomial Negatif merupakan salah satu model yang dapat digunakan untuk menangani masalah overdispersi. Sedangkan metode yang memperhatikan faktor spasial untuk data bertipe diskret adalah model *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR). Pada Penelitian ini dilakukan perbandingan antara model Regresi Binomial Negatif dan GWPR untuk membahas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi Angka Kematian Ibu di Provinsi Jawa Timur. Indikator yang mempengaruhi kematian ibu diantaranya pelayanan kesehatan ibu. Pelayanan kesehatan ibu meliputi pelayanan antenatal, komplikasi kebidanan yang ditangani, pertolongan persalinan oleh tenaga kesehatan, pelayanan nifas, pelayanan kesehatan neonates dan pelayanan neonatal komplikasi ditangani. Hasil pengujian kesesuaian model menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh faktor spasial terhadap Angka Kematian Ibu di Provinsi Jawa Timur. Berdasarkan model Regresi Binomial Negatif didapat variabel jumlah ibu nifas yang mendapat vitamin A berpengaruh secara signifikan terhadap Angka Kematian Ibu sedangkan untuk model GWPR terbagi dalam 6 klaster kabupaten/kota berdasarkan variabel signifikan yang sama. Dari hasil perbandingan nilai AIC didapatkan bahwa model GWPR lebih baik untuk menganalisis Kematian Ibu di Provinsi Jawa Timur karena memiliki nilai AIC terkecil.

Kata kunci: Angka Kematian Ibu, Diskret, Overdispersi, Regresi Binomial Negatif, *Geographically Weighted Poisson Regression*, AIC

ABSTRACT

Maternal mortality rate is one of the crucial problems of death in Indonesia. Maternal deaths in East Java province is likely to increase so that the role of data and information are very important. Negative Binomial Regression is a model that can be used to address the problem overdispersion. While the method of spatial attention factor for type discrete data is Geographically Weighted Poisson Regression Model (GWPR). This study was conducted on the comparison between the Negative Binomial Regression and GWPR to discuss the factors that influence maternal mortality rate in the province of East Java. Indicators that affect maternal mortality include maternal health services. Maternal health services such as antenatal care, obstetric complications treated, Aid deliveries by skilled health care child birth, and neonatal health care services handled neonatal complications. The results of testing the suitability of model shows that there is no influence of spatial factors on maternal mortality rate in the province of East Java. Based on Negative Binomial Regression derived variable number of puerperal women who received vitamin A significantly affect maternal mortality rate, while for GWPR is divided into six clusters districts/cities by same significant variables. From the comparison value of AIC was found that GWPR better to analyzing Maternal mortality in East Java because it has the smallest value of AIC.

Key word : Maternal mortality rate, Discrete, Overdispersion, Negative Binomial Regression, *Geographically Weighted Poisson Regression*, AIC

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Angka Kematian Ibu.....	5
2.2. Pelayanan Kesehatan Ibu.....	6
2.3. Profil Provinsi Jawa Timur.....	10
2.3.1. Kondisi Geografis	10
2.3.2. Wilayah Administrasi	11
2.3.3. Topografi.....	11
2.4. Regresi Linier Berganda.....	12
2.4.1. Estimasi Kuadrat Terkecil dari Koefisien Regresi.....	13

2.4.2.	Asumsi Model Regresi Linear Klasik	15
2.5.	Generalisasi Model Linier	18
2.6.	Distribusi Poisson	21
2.7.	Uji Kecocokan Distribusi	22
2.8.	Regresi Poisson.....	23
2.8.1.	Model Regresi Poisson.....	23
2.8.2.	Pengujian Equidispersi	26
2.9.	Distribusi Binomial Negatif.....	27
2.10.	Poisson-Gamma Mixture.....	28
2.11.	Regresi Binomial Negatif	31
2.11.1.	Estimasi Parameter Regresi Binomial Negatif.....	34
2.11.2.	Uji Kesesuaian Model Regresi Binomial Negatif.....	38
2.11.3.	Uji Signifikansi Individu Model Regresi Binomial Negatif.....	39
2.12.	Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR).....	40
2.12.1.	Estimasi Parameter pada GWPR.....	41
2.12.2.	Standar Error	44
2.12.3.	Koordinat Spasial	45
2.12.4.	Jarak Euclidian	45
2.12.5.	Pemilihan Bandwith Optimum dengan Metode Golden Section Search	45
2.12.6.	Cross Validation.....	46
2.12.7.	Fungsi Pembobot Kernel dalam Model GWPR	47

2.12.8. Pengujian Kesamaan Model Regresi Global dan GWPR	49
2.12.9. Uji Kesesuaian model GWPR.....	50
2.12.10. Uji Parsial Parameter Model GWPR.....	51
2.13. Perbandingan Model untuk GWPR	51
 BAB III METODOLOGI	
3.1. Jenis dan Sumber Data	53
3.2. Variabel Penelitian	53
3.3. Tahapan Analisis	54
3.4. Diagram Alir Analisis	56
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Statistika Deskriptif.....	58
4.2. Pengujian Distribusi Poisson pada Variabel Respon	59
4.3. Seleksi Variabel dan Pengujian Non Multikolinearitas antar Variabel Prediktor	60
4.4. Model Regresi Poisson Global	61
4.5. Model Regresi Binomial Negatif	62
4.5.1. Estimasi Parameter Model Regresi Binomial Negatif.....	62
4.5.2. Uji Kesesuaian Model Regresi Binomial Negatif	63
4.5.3. Uji Signifikansi Individu Model Regresi Binomial Negatif	64
4.6. Model Geographically Weighted Poisson Regression	66
4.6.1. Penentuan Jarak Euclid dan Nilai Bandwith	67
4.6.2. Estimasi Model GWPR	73

4.6.3. Uji Kesamaan Model Regresi Binomial Negatif dan GWPR ..	75
4.6.4. Uji Kesesuaian Parameter Model GWPR.....	76
4.6.5. Uji Parsial Parameter Model GWPR.....	77
4.6.6. Pengelompokkan Kabupaten/Kota Berdasarkan Variabel Signifikan yang Sama pada Model GWPR	80
4.7. Penentuan Model Terbaik	81
BAB V KESIMPULAN	82
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Statistika Deskriptif Variabel Penelitian.....	58
Tabel 2. Nilai VIF variabel prediktor.....	60
Tabel 3. Koordinat spasial tiap kabupaten/kota.....	68
Tabel 4. Jarak Euclid untuk lokasi (u_1, v_1)	69
Tabel 5. Pembobot bisquare di lokasi (u_1, v_1)	72
Tabel 6. Model GWPR masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur.....	73
Tabel 7. Analisis Devians.....	75
Tabel 8. Uji parsial model GWPR di Kota Surabaya.....	78
Tabel 9. Pengelompokkan kabupaten/kota berdasarkan variabel signifikan yang sama pada model GWPR.....	80
Tabel 10. Perbandingan nilai AIC model.....	81

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perbandingan Model Regresi Binomial Negatif dengan Model Geographically Weighted Poisson Regression (GWPR) (Studi Kasus : Angka Kematian Ibu di Provinsi Jawa Timur Tahun 2011)”. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan baik langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro dan dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan, arahan dan bimbingan kepada penulis.
2. Ibu Dra. Suparti, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan masukan, arahan dan bimbingan kepada penulis.
3. Bapak/Ibu dosen Jurusan Statistika yang telah memberikan arahan dan masukan demi perbaikan tugas akhir ini.

4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan do'a dan dukungan kepada penulis.
5. Teman-teman mahasiswa Statistika Undip yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
6. Teman-teman forum mahasiswa muslim bumiayu (formmasibumi) yang telah memberikan semangat, do'a dan dukungan kepada penulis.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Sehingga saran dan kritik dari segala pihak yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Mei 2013

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peristiwa kematian pada dasarnya merupakan proses akumulasi akhir (outcome) dari berbagai penyebab kematian langsung maupun tidak langsung. Kejadian kematian di suatu wilayah dari waktu ke waktu dapat memberikan gambaran perkembangan derajat kesehatan masyarakat, disamping seringkali digunakan sebagai indikator dalam penilaian keberhasilan program pembangunan dan pelayanan kesehatan (Dinkes Jatim, 2011). Salah satu indikator dalam program pembangunan dan pelayanan kesehatan adalah Angka Kematian Ibu (AKI).

Berdasarkan data Survey Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2007 menyebutkan bahwa AKI di Indonesia sebesar 228 per 100.000 kelahiran hidup. Angka tersebut masih jauh dari target Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2014 sebesar 118 per 100.000 kelahiran hidup dan target Millennium Development Goals (MDG's) sebesar 102 per 100.000 kelahiran hidup tahun 2015. Berdasarkan Laporan Kematian Ibu (LKI) Kabupaten/Kota se Jawa Timur, AKI di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2006 sampai dengan tahun 2011 cenderung meningkat yaitu pada tahun 2006 ada 72 per 100.000 kelahiran hidup sedangkan pada tahun 2011 pada posisi 104,3 per 100.000 kelahiran hidup. Bila dibandingkan dengan target MDG's sebesar 102 per 100.000 kelahiran hidup, maka kondisi tersebut sudah mendekati target. Berdasarkan Laporan Kematian Ibu (LKI) Kabupaten/Kota se Jawa Timur jumlah kematian ibu adalah 627 kasus. Masa

kematian terbesar pada masa nifas 48,17 %, sedangkan masa hamil dan masa persalinan masing-masing 22,49% dan 29,35 % (Dinkes Jatim, 2011).

Untuk mendukung keberhasilan pembangunan kesehatan tersebut dibutuhkan adanya ketersediaan data/Informasi yang akurat bagi proses pengambilan keputusan dan perencanaan program, karena dengan data yang akurat maka keputusan dan perencanaan yang dibuat juga menghasilkan dampak yang baik. Sehingga data/informasi mengenai kesehatan mutlak diperlukan untuk keberhasilan program tersebut.

Data dikatakan berjenis data spasial apabila data tersebut turut melibatkan informasi koordinat lokasi. Analisis terhadap data spasial memerlukan perhatian lebih dibandingkan dengan analisis data nonspasial, khususnya ketika menggunakan regresi. Salah satu hal yang harus mendapat perhatian pada penanganan data spasial adalah kemungkinan munculnya heterogenitas spasial. Heterogenitas spasial muncul karena kondisi lokasi yang satu dengan lokasi yang lain tidak sama, baik dari segi geografis, keadaan sosial-budaya maupun hal-hal lain yang melatarbelakangi kondisi lokasi yang diteliti. Salah satu dampak yang ditimbulkan dari munculnya heterogenitas spasial adalah parameter regresi bervariasi secara spasial (Astutik dkk., 2007).

Pada regresi global diasumsikan bahwa nilai duga parameter regresi akan konstan, artinya parameter regresi sama untuk setiap titik di dalam wilayah penelitian. Dalam penelitian ini, penulis akan melakukan penelitian mengenai Angka Kematian Ibu di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan model Regresi Poisson

Global dan model *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR) yang berasumsi data berdistribusi poisson.

Dalam model regresi poisson diasumsikan mean dan varian sama. Jika asumsi ini tidak dipenuhi maka diperlukan model lain untuk mengatasinya. Jika nilai varian lebih besar dari nilai mean maka telah terjadi overdispersi. Penanganan overdispersi dapat menggunakan model regresi binomial negatif, quasi likelihood, atau regresi poisson umum. Jika nilai varian kurang dari nilai mean maka telah terjadi underdispersi. Penanganan underdispersi dapat menggunakan model Zero Deflation Poisson, Zero Deflation Negative Binomial, Zero Deflation General Poisson atau Hurdle.

GWPR (*Geographically Weighted Poisson Regression*) merupakan suatu metode statistika yang merupakan pengembangan dari regresi poisson namun yang membedakan adalah dalam metode ini memperhatikan pembobot berupa letak lintang dan letak bujur dari titik-titik pengamatan yang diamati. Sehingga dalam model GWPR variabel respon dipengaruhi oleh variabel prediktor yang koefisien regresinya dipengaruhi letak geografis. Menurut Nakaya, Fotheringham, dan Brudson (2005) model GWPR menghasilkan penaksir parameter model yang bersifat lokal untuk setiap titik pengamatan. Dalam GWPR digunakan matriks pembobot yang besarnya bergantung pada kedekatan antar lokasi pengamatan. Pada penelitian dalam penulisan skripsi ini, akan dibandingkan metode GWPR dengan pembobot fungsi *Kernel Bisquare* dengan metode regresi binomial negatif yang merupakan salah satu metode penanganan regresi poisson yang mengalami overdispersi untuk menyelidiki faktor-

faktor yang berpengaruh terhadap penentuan Angka Kematian Ibu di Provinsi Jawa Timur dengan pemilihan metode terbaik berdasarkan kriteria AIC minimum.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Melakukan analisis Kematian Ibu dengan metode Regresi Binomial Negatif dan GWPR
2. Membandingkan Model Regresi Binomial Negatif dengan Model GWPR.