

**PENANGANAN OVERDISPERSI MENGGUNAKAN
REGRESI *GENERALIZED POISSON* DAN BINOMIAL
NEGATIF PADA KASUS KEMATIAN IBU HAMIL
AKIBAT HIPERTENSI**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Statistika**



Rahadatul Aisy Nabilah

1314619022




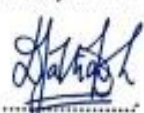



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI
PENANGANAN OVERDISPERSI MENGGUNAKAN REGRESI
GENERALIZED POISSON DAN BINOMIAL NEGATIF PADA
KASUS KEMATIAN IBU HAMIL AKIBAT HIPERTENSI

Nama : Rahadatul Aisy Nabilah

NIM : 1314619022

| | Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
|-------------------------------|---|--|-----------------|
| Penanggung Jawab | | | |
| Dekan | : <u>Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si.</u> NIP. 196405111989032001 |  | 25 Agustus 2023 |
| Wakil Penanggung Jawab | | | |
| Wakil Dekan I | : <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., MT</u> NIP. 197207281999031002 |  | 23 Agustus 2023 |
| Ketua Penguji | : <u>Dr. Ir. Bagus Sumargo, M.Si.</u> NIP. 196309221986011001 |  | 16/8/23 |
| Sekretaris | : <u>Dania Siregar, S.Stat., M.Si.</u> NIDN. 0027029106 |  | 16 Agustus 2023 |
| Anggota | | | |
| Pembimbing I | : <u>Dr. Dian Handayani, M.Si.</u> NIP. 197404151998032001 |  | 16 Agustus 2023 |
| Pembimbing II | : <u>Vera Maya Santi, M.Si.</u> NIP. 197905312005012006 |  | 16 Agustus 2023 |
| Penguji Ahli | : <u>Dra. Widyanti Rahayu, M.Si.</u> NIP. 196611032001122001 |  | 16 Agustus 2023 |

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 8 Agustus 2023

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“Penanganan Overdispersi Menggunakan Regresi *Generalized Poisson* dan Binomial Negatif Pada Kasus Kematian Ibu Hamil Akibat Hipertensi”** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika dari Program Studi Statistika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan bahwa sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 2 Agustus 2023



Rahadatul Aisy Nabilah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rahadatul Aisy Nabilah
NIM : 1314619022
Fakultas/Prodi : FMIPA / Statistika
Alamat email : rahadatulnbl@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Penganganan Overdispersi Menggunakan Regresi Generalized Poisson dan Binomial Negatif pada kasus kematian Ibu Hamil Akibat Hipertensi

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 8 September 2023

Penulis

(Rahadatul Aisy Nabilah)
nama dan tanda tangan

ABSTRAK

RAHADATUL AISY NABILAH. Penanganan Overdispersi Menggunakan Regresi *Generalized Poisson* dan Binomial Negatif Pada Kasus Kematian Ibu Hamil Akibat Hipertensi. Skripsi, Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. 2023.

Jumlah kematian ibu merupakan salah satu data bertipe cacahan. Salah satu sebaran peluang yang umum digunakan untuk mendeskripsikan data bertipe cacahan adalah sebaran Poisson. Karakteristik dari sebaran Poisson adalah kondisi equidispersi, yaitu kondisi dimana nilai ragam sama dengan rataannya. Namun berdasarkan fakta di lapangan, seringkali terjadi pelanggaran asumsi equidispersi, yaitu terjadi kondisi dimana nilai ragam yang diamati lebih besar daripada nilai rataannya (overdispersi). Overdispersi dapat menyebabkan *standard error* pada pendugaan parameter menjadi *underestimate*. Untuk mengatasi kondisi overdispersi, pada penelitian ini akan digunakan model regresi *Generalized Poisson* dan Binomial Negatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi jumlah kasus kematian ibu hamil akibat hipertensi di Indonesia berdasarkan model terpilih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model regresi *Generalized Poisson* dan Binomial Negatif relatif mampu mengatasi overdispersi karena menghasilkan nilai dispersi yang mendekati satu. Sementara itu, berdasarkan kriteria evaluasi model dengan AIC, AICc, dan BIC, model regresi Binomial Negatif memiliki performa yang paling baik dibandingkan kedua model lainnya. Model regresi Binomial Negatif menghasilkan model yang lebih sederhana dengan tiga variabel penjelas yang signifikan mempengaruhi jumlah kasus kematian ibu hamil akibat hipertensi di Indonesia, diantaranya persentase cakupan pelayanan kesehatan ibu hamil K4, persentase cakupan puskesmas yang menyediakan kelas ibu hamil, dan persentase penduduk miskin.

Kata Kunci: Distribusi Poisson, Distribusi *Generalized Poisson*, Distribusi Binomial Negatif, Overdispersi, Pre-eklampsia

ABSTRACT

RAHADATUL AISY NABILAH. Handling of Overdispersion Using Generalized Poisson Regression and Negative Binomial in Cases of Death of Pregnant Women Due to Hypertension. Undergraduate Thesis, Statistics Major, Faculty of Mathematics and Natural Science, State University of Jakarta. 2023.

The number of maternal deaths is a count type data. One of the probability distributions commonly used to describe count-type data is the Poisson distribution. The characteristic of the Poisson distribution is the equidispersion condition, which is the condition where the variance is equal to the mean. However, based on the facts in the field, there are often violations of the equidispersion assumption, namely conditions where the observed variance is greater than the average value (overdispersion). Overdispersion can cause the standard error in parameter estimation to underestimate. To overcome the overdispersion condition, this study will use Generalized Poisson and Negative Binomial regression models which aim to identify significant factors that influence the number of cases of maternal deaths due to hypertension in Indonesia based on the selected model. The results showed that the Generalized Poisson and Negative Binomial regression models were relatively able to overcome overdispersion because they produced dispersion values close to one. Meanwhile, based on the model evaluation criteria with AIC, AICc, and BIC, the Negative Binomial regression model has the best performance compared to the other two models. The negative binomial regression model produces a simpler model with three explanatory variables that significantly influence the number of cases of maternal deaths due to hypertension in Indonesia, including the percentage of coverage for K4 pregnant women, the percentage of coverage of public health center providing classes for pregnant women, and the percentage of poor people.

Keywords: *Poisson Distribution, Generalized Poisson Distribution, Negative Binomial Distribution, Overdispersion, Pre-eclampsia*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil `Alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada nabi besar Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, dan semua umat yang mengikuti petunjuk beliau hingga akhir zaman.

Skripsi berjudul “Penanganan Overdispersi Menggunakan Regresi *Generalized Poisson* dan Binomial Negatif Pada Kasus Kematian Ibu Hamil Akibat Hipertensi” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Selama proses penyusunan skripsi penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan, dorongan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Abdillah dan Ibu Titin Agustina serta Fajriah Nuraini selaku kakak yang selalu mendukung, mendoakan, memberikan bantuan moril maupun materil, dan memberikan dorongan motivasi agar skripsi ini selesai tepat waktu
2. Ibu Dr. Dian Handayani, M.Si selaku Koordinator Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta dan Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, memberi ilmu dan masukan, serta memberikan dorongan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
3. Ibu Vera Maya Santi, M.Si. selaku Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, memberi ilmu dan masukan, serta memberikan dorongan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
4. Seluruh Bapak/Ibu dosen pengajar dan Staff Administrasi Prodi Statistika atas bekal ilmu yang diberikan dan bantuannya dalam proses belajar.
5. Novia Suci Aristawidya, Annisah Nurul Safira, Zakiah Nurul Aulia, Aulia Baihaqi, Heni Nur Khassanah, Suci Rachmawati, dan Bintang Mahesa Wardana

selaku rekan dalam pengerjaan skripsi ini yang telah berjuang bersama dan menjadi tempat bertukar pikiran, bantuan, pengetahuan, dan inspirasi.

6. Fitria Ramadanti, Indah Fajriah, Alvi Pauziah Lubis, Angelica Bilfrida Rajagukguk, Raudhatul Jannah, Sekar Afifah, dan Mariska Diah Novitasari selaku sahabat yang telah mendukung dan memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman Prodi Statistika Angkatan 2019 yang telah memberikan bantuan dan dukungan serta berjuang bersama-sama selama masa perkuliahan.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa selama proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun terbuka oleh seluruh pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya pembaca pada umumnya.

Jakarta, 2 Agustus 2023



Rahadatul Aisy Nabilah

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| ABSTRAK | ii |
| ABSTRACT | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Batasan Masalah | 5 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 5 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Distribusi Poisson | 6 |
| 2.1.1 Uji Kesesuaian Distribusi Poisson | 8 |
| 2.2 Multikolinieritas | 9 |
| 2.3 Regresi Poisson | 10 |
| 2.3.1 Pendugaan Parameter Regresi Poisson | 11 |
| 2.3.2 Pengujian Kecocokan Regresi Poisson (<i>Goodnes of Fit</i>) | 14 |
| 2.3.3 Overdispersi Pada Regresi Poisson | 15 |
| 2.4 Regresi <i>Generalized Poisson</i> | 15 |
| 2.4.1 Pendugaan Parameter Regresi <i>Generalized Poisson</i> | 21 |
| 2.5 Regresi Binomial Negatif | 22 |
| 2.5.1 Pendugaan Parameter Regresi Binomial Negatif | 27 |
| 2.6 Pengujian Signifikansi Parameter Model | 28 |
| 2.6.1 Pengujian Parameter Secara Serentak (Simultan) | 28 |
| 2.6.2 Pengujian Parameter Secara Individu (Parsial) | 29 |
| 2.7 Kriteria Pemilihan Model | 30 |
| 2.7.1 <i>Akaike Information Criterion</i> | 30 |
| 2.7.2 <i>Bayesian Information Criterion</i> | 31 |
| 2.8 Kematian Ibu | 31 |

| | |
|--|----|
| 2.8.1 Penyebab Kematian Ibu | 32 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 35 |
| 3.1 Data Penelitian | 35 |
| 3.2 Variabel Penelitian | 35 |
| 3.3 Definisi Operasional..... | 36 |
| 3.3.1 Variabel Respon..... | 36 |
| 3.3.2 Variabel Penjelasa | 36 |
| 3.4 Tahapan Analisis Data..... | 40 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 44 |
| 4.1 Eksplorasi Data..... | 44 |
| 4.2 Pengepasan (<i>Fitting</i>) Model Regresi Poisson | 47 |
| 4.3 Identifikasi Multikolinieritas | 49 |
| 4.4 Analisis Regresi <i>Generalized Poisson</i> | 50 |
| 4.4.1 Pengepasan (<i>Fitting</i>) Model Regresi <i>Generalized Poisson</i> | 50 |
| 4.4.2 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Simultan (Serentak)..... | 54 |
| 4.4.3 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Parsial (Individu)..... | 54 |
| 4.5 Analisis Regresi Binomial Negatif..... | 55 |
| 4.5.1 Pengepasan (<i>Fitting</i>) Model Regresi Binomial Negatif | 55 |
| 4.5.2 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Simultan (Serentak)..... | 58 |
| 4.5.3 Pengujian Signifikansi Parameter Secara Parsial (Individu)..... | 58 |
| 4.6 Evaluasi Model..... | 59 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 61 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 61 |
| 5.2 Saran | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA | 63 |
| LAMPIRAN..... | 70 |
| RIWAYAT HIDUP..... | 79 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Variabel Penelitian..... | 35 |
| Tabel 4. 1 Hasil Uji Kesesuaian <i>Chi-square</i> | 45 |
| Tabel 4. 2 Statistik Deskriptif Variabel Respon dan Variabel Penjelas..... | 46 |
| Tabel 4. 3 Hasil Pengepasan (<i>Fitting</i>) Model Regresi Poisson..... | 47 |
| Tabel 4. 4 Dugaan Nilai Dispersi Regresi Poisson | 48 |
| Tabel 4. 5 Nilai VIF Variabel Penjelas | 49 |
| Tabel 4. 6 Hasil Pengepasan (<i>Fitting</i>) Model Regresi <i>Generalized Poisson</i> | 50 |
| Tabel 4. 7 Dugaan Nilai Dispersi Regresi <i>Generalized Poisson</i> | 51 |
| Tabel 4. 8 Hasil Pengepasan (<i>Fitting</i>) Model Regresi Binomial Negatif..... | 55 |
| Tabel 4. 9 Nilai Dispersi Regresi Binomial Negatif..... | 56 |
| Tabel 4. 10 Perbandingan Nilai Dispersi, AIC, AICc, dan BIC Model..... | 59 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian | 43 |
| Gambar 4.1 Peta Sebaran Jumlah Kematian Ibu Hamil Akibat Hipertensi di Indonesia Tahun 2021 | 44 |
| Gambar 4. 2 Histogram Jumlah Kematian Ibu Hamil Akibat Hipertensi di Indonesia Tahun 2021 | 45 |
| Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Nilai Aktual dan Nilai Dugaan Model..... | 60 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Data Variabel Respon dan <i>Offset</i> | 71 |
| Lampiran 2. Data Variabel Penjelas..... | 72 |
| Lampiran 3. Eksplorasi Data..... | 74 |
| Lampiran 4. Hasil Pendugaan Parameter Model Regresi Poisson..... | 75 |
| Lampiran 5. Pendeteksian Multikolinieritas | 75 |
| Lampiran 6. Hasil Pendugaan Parameter Model Regresi <i>Generalized Poisson</i> ... | 76 |
| Lampiran 7. Hasil Pengujian Parameter Model Regresi Binomial Negatif..... | 77 |
| Lampiran 8. Hasil Evaluasi Model Regresi | 77 |
| Lampiran 9. Nilai Aktual serta Nilai Duga dari Regresi <i>Generalized Poisson</i> dan Binomial Negatif..... | 78 |

