

**PEMODELAN JUMLAH KRIMINALITAS PASCA COVID-19
DI PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN
NEGATIVE BINOMIAL REGRESSION DAN
*GENERALIZED POISSON REGRESSION***



**Oleh
CELSY APROTAMA
NIM. 22337054**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

**PEMODELAN JUMLAH KRIMINALITAS PASCA COVID-19
DI PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN
NEGATIVE BINOMIAL REGRESSION DAN
*GENERALIZED POISSON REGRESSION***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh Sarjana Statistika



**Oleh
CELSY APROTAMA
NIM. 22337054**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PEMODELAN JUMLAH KRIMINALITAS PASCA COVID-19 DI PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN *NEGATIVE BINOMIAL REGRESSION* DAN *GENERALIZED POISSON REGRESSION*

Nama : Celsy Aprotama
NIM : 22337054
Program Studi : S1 Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 26 Januari 2026

Mengetahui:
Kepala Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si
NIP. 198402232010122005

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Fadhilah Fitri, S.Si., M.Stat.
NIP. 199403142022032015

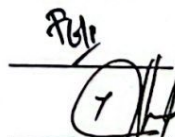
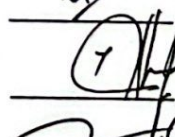
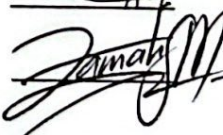
PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Celsy Aprotama
NIM : 22337054
Program Studi : S1 Statistika
Departemen : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PEMODELAN JUMLAH KRIMINALITAS PASCA COVID-19 DI PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN *NEGATIVE BINOMIAL REGRESSION* DAN *GENERALIZED POISSON REGRESSION*

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 26 Januari 2026

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Fadhilah Fitri, S.Si., M.Stat.	
Anggota	Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si.	
Anggota	Zamahsary Martha, S.Si., M.Si.	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Celsy Aprotama
NIM : 22337054
Program Studi : S1 Statistika
Jurusan : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "**Pemodelan Jumlah Kriminalitas Pasca Covid-19 di Provinsi Jawa Timur Menggunakan *Negative Binomial Regression* dan *Generalized Poisson Regression***" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si
NIP. 198402232010122005

Saya yang menyatakan,



Celsy Aprotama
NIM. 22337054

Pemodelan Jumlah Kriminalitas Pasca Covid-19 di Provinsi Jawa Timur Menggunakan *Negative Binomial Regression* Dan *Generalized Poisson Regression*

Celsy Aprotama

ABSTRAK

Jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 menunjukkan tren peningkatan signifikan, dengan total 66.741 kasus atau naik sekitar 28,6% dibanding tahun sebelumnya. Lonjakan ini diduga dipengaruhi oleh faktor sosial-ekonomi pasca pandemi COVID-19, seperti meningkatnya pengangguran, Pertumbuhan jumlah penduduk, dan tekanan finansial masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi gejala *overdispersion* atau *underdispersion* serta membangun, membandingkan, dan menentukan model terbaik antara NBR dan GPR dalam memodelkan jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 berdasarkan nilai AIC.

Data yang digunakan bersumber Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur tahun 2023. Variabel respon (Y) adalah jumlah kriminalitas, sedangkan variabel prediktor meliputi persentase penduduk miskin (X_1), jumlah penduduk (X_2), tingkat pengangguran terbuka (X_3), rata-rata lama sekolah (X_4), upah minimum kabupaten/kota (X_5), rata-rata pengeluaran per kapita (X_6), dan produk domestik regional bruto (X_7). Hasil analisis menunjukkan bahwa model terbaik berdasarkan nilai AIC adalah GPR, yang mampu menangani *overdispersion* pada data jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2023.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, model terbaik yang didapatkan yaitu:

$$\mu_i = \exp(2,25338 + 0,31729X_2 + 0,11514X_3 + 0,14617X_7)$$

Uji parsial pada model GPR terbaik menunjukkan bahwa variabel jumlah penduduk (X_2), tingkat pengangguran terbuka (X_3), dan produk domestik regional bruto (X_7) memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah kriminalitas. Koefisien positif menunjukkan bahwa kenaikan ketiga variabel tersebut berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kriminalitas yang diduga karena meningkatnya interaksi sosial, tekanan ekonomi, dan aktivitas ekonomi yang padat.

Kata kunci: *Negative Binomial Regression* (NBR), *Generalized Poisson Regression* (GPR), Jumlah Kriminalitas, *Overdispersion*, Jawa Timur

Modeling the Number of Post–COVID-19 Criminal Cases in East Java Province Using Negative Binomial Regression and Generalized Poisson Regression

Celsy Aprotama

ABSTRACT

The number of criminal cases in East Java Province in 2023 shows a significant increasing trend, with a total of 66,741 cases or an increase of approximately 28.6% compared to the previous year. This surge is suspected to be influenced by post–COVID-19 socio-economic factors, such as an increase in unemployment, population growth, and financial pressure on society. This study aims to identify the presence of overdispersion or underdispersion and to build, compare, and determine the best model between Negative Binomial Regression (NBR) and Generalized Poisson Regression (GPR) in modeling the number of criminal cases in East Java Province in 2023 based on the AIC value.

The data used are sourced from the Central Bureau of Statistics of East Java Province in 2023. The response variable (Y) is the number of criminal cases, while the predictor variables include the percentage of poor population (X_1), total population (X_2), open unemployment rate (X_3), average years of schooling (X_4), district/city minimum wage (X_5), average expenditure per capita (X_6), and gross regional domestic product (X_7). The results of the analysis show that the best model based on the AIC value is the GPR, which is able to handle overdispersion in the criminal case count data of East Java Province in 2023.

Based on the results of the analysis that has been conducted, the best model obtained is:

$$\mu_i = \exp(2,25338 + 0,31729X_2 + 0,11514X_3 + 0,14617X_7)$$

Partial tests in the best GPR model show that the total population variable (X_2), open unemployment rate (X_3), and gross regional domestic product (X_7) have a significant effect on the number of criminal cases. The positive coefficients indicate that increases in these three variables affect the increase in the number of criminal cases, which is suspected to be due to increased social interaction, economic pressure, and dense economic activity.

Keywords: Negative Binomial Regression (NBR), Generalized Poisson Regression (GPR), Number of Criminal Cases, Overdispersion, East Java

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, hidayah, dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pemodelan Jumlah Kriminalitas Pasca Covid-19 di Provinsi Jawa Timur Menggunakan *Negative Binomial Regression* dan *Generalized Poisson Regression***”. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kebodohan ke era ilmu pengetahuan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Fadhilah Fitri, S.Si., M.Stat, sebagai dosen pembimbing skripsi sekaligus dosen penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta saran yang berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si., selaku Kepala Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang sekaligus Koordinator Program Studi S1 Statistika, serta sebagai dosen pembahas, atas dukungan, kebijakan, masukan, dan saran yang telah diberikan selama masa studi dan dalam penyempurnaan skripsi ini.
3. Bapak Zamahsary Martha, S.Si., M.Si., sebagai dosen pembahas yang telah memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.

4. Seluruh dosen Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan.
5. Teristimewa kepada kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, semangat, nasihat, dan dukungan moral maupun materi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Semua sahabat, teman, dan rekan-rekan angkatan 2022 yang telah memberikan semangat, bantuan, dan dukungan selama proses penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan pada kesempatan yang akan datang. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan pihak-pihak yang berkepentingan, serta dapat memberikan kontribusi pemikiran bagi pengembangan ilmu statistik dan penelitian kriminalitas.

Padang, 1 Januari 2026

Celsy Aprotama

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	7
C. Rumusan Masalah	7
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian	8
BAB II KERANGKA TEORITIS	9
A. Kajian Teori	9
B. Penelitian Relevan.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
A. Jenis Penelitian.....	38
B. Jenis dan Sumber Data	38
C. Variabel Penelitian	39
D. Teknik Analisis Data.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Hasil	45
B. Pembahasan.....	60
BAB V PENUTUP.....	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Jumlah Kriminalitas per provinsi di Indonesia Tahun 2022	2
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian	43
Gambar 3. Jumlah kriminalitas per kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Variabel Penelitian.....	39
Tabel 2. Struktur Data Penelitian.....	40
Tabel 3. Statistika Deskriptif dari Data.....	45
Tabel 4. Hasil Uji Multikolinearitas	48
Tabel 5. Uji Distribusi Poisson	49
Tabel 6. Pengecekan <i>Overdispersion</i> atau <i>Underdispersion</i>	50
Tabel 7. Estimasi Parameter NBR	51
Tabel 8. Uji Simultan NBR.....	52
Tabel 9. Uji Parsial NBR	53
Tabel 10. Estimasi Parameter GPR.....	54
Tabel 11. Uji Simultan GPR	55
Tabel 12. Uji Parsial GPR.....	56
Tabel 13. Nilai AIC NBR dan GPPR.....	57
Tabel 14. Estimasi Parameter NBR dan GPR Terbaik	58
Tabel 15. Uji Parsial Model GPR Terbaik	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Data Penelitian.....	72
Lampiran 2. Hasil Output Statitika Deskriptif.....	73
Lampiran 3. Hasil Output Uji Multikolinearitas	74
Lampiran 4. Hasil Output Uji Distribusi Poisson	74
Lampiran 5. Hasil Output Pengecekan <i>Overdispersion</i> atau <i>Underdispersion</i>	74
Lampiran 6. Hasil Output Estimasi Parameter NBR	75
Lampiran 7. Hasil Output Uji Simultan NBR.....	75
Lampiran 8. Hasil Output Uji Parsial NBR	76
Lampiran 9. Hasil Output Estimasi Parameter GPR.....	77
Lampiran 10. Hasil Output Uji Simultan GPR	77
Lampiran 11. Hasil Output Uji Parsial GPR.....	78
Lampiran 12. Hasil Output Pengujian Model Terbaik.....	78
Lampiran 13. Hasil Output Estimasi Parameter NBR dan GPR Terbaik	80
Lampiran 14. Syntax Lengkap Menggunakan Sowftware RStudio.....	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

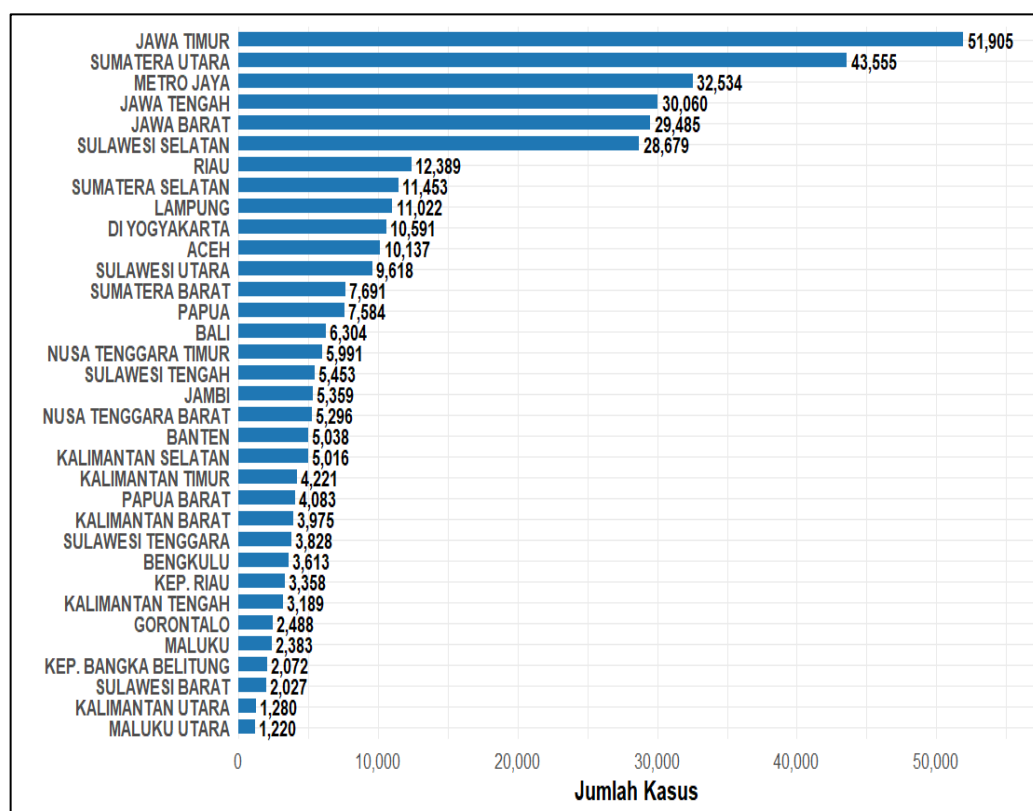
Kriminalitas adalah segala bentuk tindakan yang melanggar hukum dan menimbulkan kerugian, baik bagi individu maupun masyarakat dalam aspek fisik, ekonomi, atau psikologis (Putra *et al.*, 2020). Kriminalitas diartikan sebagai tindakan yang dilarang oleh hukum pidana dan dikenai sanksi pidana, sehingga siapa pun yang melanggarnya dianggap melakukan tindak pidana (Suryani, 2023). Badan Pusat Statistik (2023) mendefinisikan kriminalitas sebagai seluruh kasus tindak pidana yang dilaporkan maupun ditangani oleh kepolisian pada periode tertentu. Secara umum, kriminalitas dapat dipahami sebagai perilaku menyimpang yang melanggar norma hukum dan moral dalam masyarakat yang menimbulkan dampak negatif terhadap rasa aman, ketertiban sosial, dan kesejahteraan publik.

Beberapa tahun terakhir, jumlah tindak kriminal di Indonesia menunjukkan tren peningkatan. Lonjakan tersebut tidak hanya menggambarkan meningkatnya pelanggaran hukum, tetapi juga mengindikasikan tekanan sosial, ekonomi, dan psikologis yang dihadapi masyarakat, khususnya pada masa transisi setelah pandemi COVID-19. Dampak kriminalitas pun tidak hanya terlihat sebagai angka statistik, melainkan memengaruhi aktivitas ekonomi, stabilitas sosial, dan tingkat kepercayaan masyarakat terhadap aparat penegak hukum.

Kriminalitas terjadi karena dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal (Putra *et al.*, 2020). Faktor internal mencakup kebutuhan ekonomi mendesak, pengangguran, dan rendahnya kesejahteraan individu. Keterbatasan ekonomi dapat mendorong seseorang melakukan tindak kriminal demi memenuhi kebutuhan dasar. Faktor eksternal meliputi pendidikan, lingkungan pergaulan dan

ketimpangan sosial. Rendahnya pendidikan dan interaksi sosial yang buruk dapat memicu perilaku menyimpang yang berujung pada tindakan kriminal, terutama di lingkungan dengan kontrol sosial lemah dan tekanan ekonomi tinggi. Kombinasi faktor-faktor tersebut menjadikan kriminalitas sebagai kejadian kompleks yang perlu dianalisis secara menyeluruh.

Secara umum kategori kriminalitas yaitu kejahatan terhadap manusia, harta benda, ketertiban umum, negara, narkoba, ekonomi, *cyber*, anak dan keluarga (Faisal, 2017). BPS (2023) secara khusus mengklasifikasikan kriminalitas ke dalam sembilan kelompok utama, yaitu kejahatan terhadap nyawa; fisik/badan; kesusilaan; kemerdekaan orang; hak milik/barang dengan kekerasan; hak milik/barang tanpa kekerasan; narkoba; penipuan, penggelapan, dan korupsi; serta kejahatan terhadap ketertiban umum.



Gambar 1. Jumlah Kriminalitas per provinsi di Indonesia Tahun 2022

Gambar 1 menunjukkan jumlah kriminalitas yang dilaporkan pada masing-masing provinsi di Indonesia tahun 2022. Berdasarkan data tersebut, terlihat adanya perbedaan yang cukup besar antar wilayah dalam jumlah kriminalitas yang dilaporkan dan tercatat oleh kepolisian. Provinsi-provinsi di Pulau Jawa mendominasi jumlah kriminalitas nasional, sementara sebagian besar provinsi di wilayah timur mencatat angka yang relatif lebih rendah. Perbedaan ini diduga tidak hanya mencerminkan variasi aktivitas sosial dan tingkat urbanisasi, tetapi juga kapasitas penegakan hukum serta efektivitas sistem pelaporan kriminal antarwilayah.

Melihat dominasi provinsi-provinsi di Pulau Jawa dalam jumlah kriminalitas nasional, Provinsi Jawa Timur menjadi salah satu wilayah yang paling menonjol dan penting untuk dikaji lebih lanjut. Provinsi Jawa Timur berada pada posisi teratas secara nasional dan memiliki karakteristik sosial-ekonomi yang sangat kompleks, mulai dari kepadatan penduduk, tingkat urbanisasi yang tinggi, hingga aktivitas ekonomi yang besar. Faktor-faktor tersebut menjadikan Provinsi Jawa Timur sebagai provinsi dengan potensi jumlah kriminalitas yang lebih bervariasi dibandingkan daerah lain, sehingga relevan untuk dijadikan fokus penelitian.

Menurut BPS (2023), Kepolisian Provinsi Jawa Timur melaporkan jumlah kriminalitas sebanyak 66.741 kasus pada tahun 2023. Jumlah ini meningkat dibandingkan tahun sebelumnya, yaitu terdapat kenaikan 14.841 kasus atau sekitar 28,6%. Tahun 2023 merupakan periode penting karena menjadi fase awal pemulihan pasca pandemi *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19). Pada masa ini, berbagai dampak ekonomi seperti meningkatnya jumlah PHK, kebangkrutan usaha kecil, pemutusan pendapatan rumah tangga, serta tekanan finansial masyarakat

diduga turut memicu peningkatan jumlah kriminalitas (Meilianna & Purba, 2020). Dengan meningkatnya jumlah kriminalitas dan mengingat besarnya populasi di Provinsi Jawa Timur yang mencapai lebih dari 41 juta jiwa, serta adanya keragaman wilayah urban dan rural yang menciptakan tantangan tersendiri dalam penegakan hukum. Selain itu, tingginya aktivitas ekonomi dan mobilitas penduduk di provinsi ini turut berkontribusi terhadap potensi terjadinya peningkatan jumlah kriminalitas.

Data jumlah kriminalitas umumnya berbentuk *count data*, yaitu data berupa bilangan bulat non-negatif yang menunjukkan jumlah kejadian dalam suatu periode waktu dan daerah tertentu, seperti jumlah kriminalitas. Salah satu model yang digunakan untuk menganalisis data jenis ini adalah regresi Poisson yang didasarkan pada distribusi Poisson. Hilbe (2014) menyatakan distribusi Poisson menggambarkan peluang terjadinya sejumlah kejadian dengan parameter λ , di mana λ merupakan rata-rata banyaknya kejadian dalam suatu interval. Model ini memiliki asumsi penting yaitu *equidispersion*, artinya nilai rata-rata dan varians dari data harus sama.

Data sosial sering tidak memenuhi asumsi *equidispersion* tersebut dan menunjukkan gejala *overdispersion*, yaitu kondisi di mana varians data jauh lebih besar daripada rata-ratanya. Berdasarkan penelitian Kusuma *et al.* (2025) kejadian *overdispersion* juga ditemukan pada data jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Tengah. Oleh karena itu, tidak menutup kemungkinan bahwa data jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur pada penelitian ini juga mengalami *overdispersion*. Menurut Hilbe (2014) kondisi tersebut dapat menyebabkan hasil estimasi model regresi Poisson menjadi bias, *standard error* mengecil, serta uji signifikansi menjadi tidak akurat.

Berdasarkan permasalahan pada asumsi *equidispersion* dalam model regresi Poisson, menurut Hilbe (2014) salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam mengatasi hal tersebut adalah *Negative Binomial Regression* (NBR). Model NBR menambahkan parameter dispersi yang berfungsi memperluas model regresi Poisson sehingga varians data tidak lagi harus sama dengan rata-ratanya. Dengan adanya parameter tambahan tersebut, model NBR mampu mengakomodasi data dengan varians yang lebih besar dibandingkan rata-rata, seperti yang sering terjadi pada data jumlah kriminalitas. Pada Hilbe (2014) model ini banyak digunakan karena sifatnya yang stabil serta memiliki interpretasi yang mirip dengan regresi Poisson, sehingga tetap mempertahankan kerangka analisis *count data* namun menghasilkan estimasi yang lebih akurat dan andal.

Metode alternatif lain yang dapat digunakan adalah metode *Generalized Poisson Regression* (GPR). Menurut Hilbe (2014) berbeda dengan model NBR yang hanya efektif untuk mengatasi kasus *overdispersion*, model GPR memiliki fleksibilitas yang lebih tinggi karena mampu menangani baik *overdispersion* maupun *underdispersion*, yaitu kondisi ketika varians lebih kecil daripada rata-rata. Model ini merupakan pengembangan dari distribusi Poisson dengan menambahkan parameter tambahan yang memodifikasi hubungan antara rata-rata dan varians, sehingga memberikan hasil estimasi yang lebih sesuai dengan karakteristik data yang tidak homogen.

Hilbe (2014) menekankan bahwa pemilihan antara model NBR dan model GPR tidak dapat dilakukan secara umum, melainkan harus menyesuaikan dengan karakteristik data yang dianalisis. Model NBR biasanya lebih unggul pada data dengan *overdispersion* murni dan tanpa banyak nol berlebih, sedangkan model GPR

lebih adaptif untuk kasus dengan variasi lebih kompleks. Oleh karena itu, perbandingan antara kedua metode ini menjadi penting dalam penelitian, terutama untuk data jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 yang berpotensi memiliki keragaman jumlah kriminalitas antar kabupaten/kota dengan varians tinggi.

Studi sebelumnya telah membandingkan kinerja model GPR dan model NBR dalam menangani *overdispersion* dalam data penghitungan. Secara umum, hasilnya menunjukkan bahwa keunggulan kedua model tersebut bergantung pada karakteristik data yang digunakan. Dalam sebuah penelitian menggunakan data tentang total kasus kanker serviks di Provinsi Jawa Timur, kedua model NBR dan GPR tersebut mampu menangani *overdispersion*, tetapi model NBR lebih baik karena nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) pada model ini lebih kecil dibandingkan nilai AIC pada model GPR (Irawati, 2012). Selain itu, analisis data kematian akibat demam berdarah di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa model NBR lebih unggul berdasarkan nilai AIC (Satriani, 2022).

Dalam kasus data tentang total populasi miskin di Jawa Tengah, model GPR menunjukkan nilai AIC yang lebih rendah dan oleh karena itu dianggap lebih baik (Sihombing, *et al* 2023). Hal ini serupa dengan penelitian Yadav *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa model GPR memiliki nilai AIC yang lebih rendah dibandingkan dengan model NBR, bahkan di bawah kondisi inflasi nol yang tinggi. Selain itu, pada penelitian Al Haris & Arum (2022) penerapan model GPR pada data demam berdarah dengan tingkat dispersi berlebih yang tinggi juga menunjukkan kinerja yang unggul. Oleh karena itu, pada kasus ini akan dilakukan perbandingan antara kedua model NBR dan GPR yang lebih layak digunakan untuk memodelkan jumlah

kejahatan yang terjadi di Provinsi Jawa Timur tahun 2023. Model terbaik dari kedua model ini dapat ditentukan dengan melihat nilai AIC, di mana model dengan nilai AIC lebih rendah dianggap lebih baik.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pemodelan Jumlah Kriminalitas Pasca Covid-19 di Provinsi Jawa Timur Menggunakan *Negative Binomial Regression* dan *Generalized Poisson Regression*”**

B. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, penelitian ini dibatasi pada analisis data jumlah kriminalitas yang dilaporkan ke Kepolisian Provinsi Jawa Timur pada tahun 2023. Analisis, pemodelan, dan interpretasi hasil difokuskan hanya pada faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2023.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah data jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 menunjukkan gejala *overdispersion* sehingga tidak memenuhi asumsi *equidispersion* pada model regresi Poisson?
2. Bagaimana perbandingan hasil pemodelan antara metode NBR dan GPR dalam menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2023?
3. Model manakah yang memberikan performa terbaik dalam pemodelan jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur berdasarkan nilai AIC?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi ada atau tidaknya gejala *overdispersion* pada data jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2023.
2. Membangun serta membandingkan hasil pemodelan NBR dan GPR dalam menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2023.
3. Menentukan model terbaik untuk memodelkan jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 berdasarkan nilai AIC.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Penulis, penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengalaman dalam penerapan metode statistik, khususnya model *count data* seperti NBR dan GPR, serta memperdalam pemahaman mengenai analisis data jumlah kriminalitas.
2. Bagi kampus, penelitian ini dapat menjadi salah satu referensi ilmiah dalam pengembangan kajian statistika terapan, khususnya dalam bidang pemodelan data sosial, serta memperkaya literatur penelitian di lingkungan Universitas Negeri Padang.
3. Bagi pemerintah, hasil penelitian dapat digunakan untuk merumuskan kebijakan yang lebih efektif dalam mengatasi jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa timur.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Data jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 menunjukkan gejala *overdispersion* sehingga tidak memenuhi asumsi *equidispersion*, karena nilai varians lebih besar daripada nilai rata-ratanya. Dengan demikian, model Regresi Poisson tidak cocok digunakan sehingga diperlukan metode alternatif yang mampu menangani *overdispersion*, yaitu *Negative Binomial Regression* (NBR) dan *Generalized Poisson Regression* (GPR).
2. Metode NBR dan GPR mampu mengatasi *overdispersion* sehingga dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur tahun 2023. Pada metode NBR dan GPR memiliki tiga variabel sama yang terbukti signifikan, yaitu jumlah penduduk (X_2), TPT (X_3), dan PDRB (X_7). Koefisien positif menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah penduduk, TPT, maupun PDRB, semakin besar jumlah kriminalitas yang diprediksi. Bentuk model NBR yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\mu_i = \exp(7,31567 + 0,36396X_2 + 0,11530X_3 + 0,12381X_7)$$

Interpretasi koefisien model:

- a. X_2 (Jumlah Penduduk): Koefisien positif menunjukkan bahwa wilayah dengan jumlah penduduk lebih tinggi cenderung memiliki jumlah kriminalitas yang lebih besar. Setiap peningkatan 1% jumlah penduduk diperkirakan meningkatkan jumlah kriminalitas sebesar $e^{0,36396} \approx 1,439$ kali atau 43,9%.

- b. X_3 (Tingkat Pengangguran Terbuka): Koefisien positif menunjukkan bahwa peningkatan tingkat pengangguran 1% akan meningkatkan jumlah kriminalitas sebesar $e^{0,11530} \approx 1,122$ kali atau 12,2%, kemungkinan karena keterbatasan kesempatan ekonomi mendorong perilaku kriminal.
- c. X_7 (PDRB): Koefisien positif menunjukkan bahwa peningkatan PDRB 1% berkorelasi dengan peningkatan jumlah kriminalitas sebesar $e^{0,12381} \approx 1,131$ kali atau 13,1%, kemungkinan karena aktivitas ekonomi yang lebih padat menimbulkan interaksi sosial lebih kompleks dan peluang konflik meningkat.

Bentuk model terbaik GPR yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\mu_i = \exp(2,25338 + 0,31729X_2 + 0,11514X_3 + 0,14617X_7)$$

Interpretasi koefisien model:

- a. X_2 (Jumlah Penduduk): Koefisien positif menunjukkan bahwa wilayah dengan jumlah penduduk lebih tinggi cenderung memiliki jumlah kriminalitas yang lebih besar. Setiap peningkatan 1% jumlah penduduk diperkirakan meningkatkan jumlah kriminalitas sebesar $e^{0,31729} \approx 1,373$ kali atau 37,3%.
- b. X_3 (Tingkat Pengangguran Terbuka): Koefisien positif menunjukkan bahwa peningkatan tingkat pengangguran 1% akan meningkatkan jumlah kriminalitas sebesar $e^{0,11514} \approx 1,122$ kali atau 12,2%, kemungkinan karena keterbatasan kesempatan ekonomi mendorong perilaku kriminal.
- c. X_7 (PDRB): Koefisien positif menunjukkan bahwa peningkatan PDRB 1% berkorelasi dengan peningkatan jumlah kriminalitas sebesar $e^{0,14617} \approx$

1,157 kali atau 15,7%, kemungkinan karena aktivitas ekonomi yang lebih padat menimbulkan interaksi sosial lebih kompleks dan peluang konflik meningkat.

3. Berdasarkan pemilihan model menggunakan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC), diperoleh bahwa model terbaik adalah *Generalized Poisson Regression* (GPR), karena memiliki nilai AIC paling kecil dibandingkan model NBR. Oleh karena itu, GPR dipilih sebagai model paling tepat dalam menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kriminalitas di Provinsi Jawa Timur. Bentuk model terbaik GPR yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\mu_i = \exp(2,25338 + 0,31729X_2 + 0,11514X_3 + 0,14617X_7)$$

B. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mempertimbangkan penambahan variabel-variabel lain yang berpotensi memengaruhi jumlah kriminalitas, seperti jumlah kantor polisi pada masing-masing wilayah atau faktor keamanan wilayah. Selain itu, penggunaan metode lain seperti *Generalized Linear Mixed Models* (GLMM) atau *Spatial Regression* dapat dipertimbangkan untuk kewilayahan, karena jumlah kriminalitas biasanya dipengaruhi oleh kondisi geografis dan karakteristik lingkungan setempat.
2. Bagi pemerintah daerah, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam merumuskan kebijakan penanggulangan jumlah kriminalitas. Mengingat variabel jumlah penduduk terbukti berpengaruh signifikan, upaya pengendalian jumlah kriminalitas perlu difokuskan pada daerah dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi melalui peningkatan patroli keamanan, pemantauan kawasan rawan, serta penguatan fasilitas sosial masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. (2015). *Foundations of linear and generalized linear models*. John Wiley & Sons, Inc.
- Akaike, H. (1973). Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716–723. <https://doi.org/10.1109/TAC.1973.1100705>
- Al Haris, M., & Arum, P. R. (2022). Negative binomial regression and generalized Poisson regression models on the number of traffic accidents in Central Java. *Barekeng*, 16(2), 471–482. <https://doi.org/10.30598/barekengvol16iss2pp471-482>
- Atthoriq, W., Septriani, S., & Winarni, E. (2021). Analisis pengaruh ketimpangan pendapatan dan pengangguran terhadap PDRB melalui kriminalitas di Indonesia. *Jurnal Development*, 9(2), 169–180. <https://doi.org/10.53978/jd.v12i2.381>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik kriminal*. <https://www.bps.go.id/publication/>
- Badan Pusat Statistik. (2023a). *Indikasi kesejahteraan rakyat 2023* (Vol. 52, Issue 9). <https://doi.org/10.1136/vr.123.9.235>
- Badan Pusat Statistik. (2023b). *Keadaan ketenagakerjaan Indonesia November 2023* (Vol. 11, Issue 84). <https://www.bps.go.id/publication/>
- Badan Pusat Statistik. (2023c). *Penghitungan dan analisis kemiskinan makro Indonesia*. <https://www.bps.go.id/publication/>
- Badan Pusat Statistik. (2024a). *Indeks pembangunan manusia (metode baru)*. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1211>
- Badan Pusat Statistik. (2024b). *Provinsi Jawa Timur dalam angka*. <https://www.bps.go.id/publication/>
- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (1998). *Regression analysis of count data*. Cambridge University Press.
- Chairunnisa, N. H., & Nohe, D. A. (2025). Mengatasi multikolinieritas dalam regresi linier berganda menggunakan principal component analysis. *Jurnal Eksponensial*, 16(April), 1–9. <https://doi.org/10.30872/eksponensial.v16i1.1155>
- Clinard, M. B., & Quinney, R. (1973). *Criminal behavior systems: A typology* (2nd

- ed.). Holt, Rinehart & Winston.
- Consul, P. C. (1989). *Generalized Poisson distributions: Properties and applications*. Marcel Dekker.
- Darsyah, M. Y., & Ramadhan, M. N. (2022). Pemodelan jumlah kasus penyakit kusta di Provinsi Sulawesi Tenggara menggunakan metode regresi Poisson inverse Gaussian. *Jurnal Litbang Edusaintech*, 11, 11–24. <https://doi.org/10.51402/jle.v3i1.9>
- Dharmawan, A. S., Istiqomah, N., Nurmawati, P., & Laili, M. (2025). Pengaruh tingkat pengangguran, tingkat kemiskinan, dan upah minimum provinsi terhadap tindak kriminalitas di Indonesia tahun 2021–2023. *Jurnal SANTRI: Jurnal Ekonomi dan Keuangan Islam*, 3(4), 27–41. <https://doi.org/10.61132/santri.v3i4.1739>
- Dobson, A. J. (2002). *An introduction to generalized linear models* (2nd ed.). Chapman & Hall/CRC.
- Faisal, N. S. (2017). *Kriminologi: Suatu pengantar*. CV Pustaka Prima.
- Famoye, F. (1993). Restricted generalized Poisson regression model. *Interpretation: A Journal of Bible and Theology*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/0361092930883108>
- Guntur, R. D., Ginting, K. B., Putra, G. L., & Nenabu, J. Y. (2022). Penggunaan model regresi quasi likelihood untuk mengatasi masalah overdispersi pada regresi Poisson. *Jurnal Diferensial*, 4(2), 91–102. <https://doi.org/10.35508/jd.v4i2.8734>
- Hilbe, J. M. (2014). *Model count data*. Cambridge University Press.
- Irawati, B., & Purhadi. (2012). Perbandingan analisis generalized Poisson regression (GPR) dan regresi binomial negatif untuk mengatasi overdispersi. *Jurnal Matematika*, 2(2), 13–24.
- Istiqomah, N. (2024). Analisis determinan kriminalitas di Kalimantan Timur dalam konteks pembangunan Ibu Kota Nusantara: Pendekatan regresi binomial negatif. *BESTARI: Buletin Statistika dan Aplikasi Terkini*, 5, 1–11.
- Kusuma, B., Uly, E., Tampubolon, T., & Alfarisi, S. (2025). Analisis tingkat kriminalitas di Jawa Tengah dengan pendekatan distribusi Poisson dan binomial negatif. *Jurnal Sains Ekonomi dan Edukasi*, 2(1), 314–334.

- <https://doi.org/10.62335/58brp592>.
- McCullagh, P., & Nelder, J. A. (1989). *Generalized linear models* (2nd ed., pp. 195–247). Chapman & Hall. <https://doi.org/10.1201/9780203738535>
- Meilianna, R., & Purba, Y. A. (2020). Dampak pandemi COVID-19 terhadap PHK dan pendapatan pekerja di Indonesia. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 15(Edisi Spesial: Demografi dan Covid-19), 43–48. <https://doi.org/10.14203/jki.v0i0.576>.
- Nelder, J. A., & Wedderburn, R. W. M. (1972). Generalized linear models. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 135(3), 370–384. <https://doi.org/10.2307/2344614>
- Nugroho, S. (2008). *Pengantar statistika matematika*. UNIB Press.
- Oliveira, M. (2021). More crime in cities? On the scaling laws of crime and the inadequacy of per capita rankings — a cross-country study. *Crime Science*, 10, 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40163-021-00155-8>
- Putra, A. D., Martha, G. S., Fikram, M., & Yuhan, R. J. (2020). Faktor-faktor yang memengaruhi tingkat kriminalitas di Indonesia Tahun 2018. *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 3(2), 123–134. <https://doi.org/10.13057/ijas.v3i2.41917>
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2022 tentang Penetapan Upah Minimum Tahun 2023. (2022). Direktorat Jenderal Pembinaan Hubungan Industrial dan Jaminan Sosial Tenaga Kerja, Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. <https://jdih.kemnaker.go.id/peraturan/detail/2259/peraturan-menteri-nomor-18-tahun-2022>
- Rabe-Hesketh, S., & Everitt, B. (2004). *A handbook of statistical analyses using Stata* (3rd ed.). Chapman & Hall/CRC.
- Ramayanti, A., Abapihi, B., & Yahya, I. (2022). Pemodelan jumlah penderita demam berdarah dengue (DBD) menggunakan metode generalized Poisson regression untuk mengatasi overdispersi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Terapan VI*, 6(April), 17–22.
- Rais, Z., & Haris, A. S. (2023). Geographically weighted negative binomial regression (GWNBR) in modeling the risk factors of pneumonia disease

- among toddlers in the Central. *Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 5(3), 118–131. <https://doi.org/10.35580/variantsiunm151>
- Ridwan, N. J., Hasmarini, M. I., & Surakarta, U. M. (2025). Analysis of the effect of the number of poor population, open unemployment rate, and GRDP on crime in East Java Province in 2019–2022. *Jurnal Statistika Indonesia*, 6(3), 2711–2720.
- Sari, T. N. S., & Yulianto, S. (2024). Analisis metode spasial untuk menentukan faktor-faktor yang memengaruhi kriminalitas pada Provinsi Jawa Timur Tahun 2022. *Jurnal Ilmiah Dinamika Sosial*, 8(2), 289–301. <https://doi.org/10.38043/jids.v8i2.5326>
- Satriani. (2022). Perbandingan model regresi binomial negatif dan generalized Poisson untuk data jumlah kematian akibat demam berdarah dengue (DBD) di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2020. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Sihombing, P. R., Arsani, A. M., Yanti, N. K. S., Putu, & Diatmika, P. W. (2023). Alternative models in overcoming the problem of overdispersion in Poisson regression. *Jurnal Tabora*, 7(2), 84–88.
- Suryani, B. (2023). *Kriminologi*. Universitas Medan Area Press..
- Susanti Bili Dappa, J., & Dole Guntur, R. (2024). Pemodelan generalized Poisson regression pada jumlah kasus AIDS di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 6(2), 95–104. <https://doi.org/10.35580/variantsiunm168>
- Yadav, B., Jeyaseelan, L., Jeyaseelan, V., Durairaj, J., George, S., Selvaraj, K. G., & Bangdiwala, S. I. (2021). Can generalized Poisson model replace any other count data models? An evaluation. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 11(May), 100774. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100774>