

PERBANDINGAN MODEL TWEEDIE DAN MODEL HURDLE DALAM ANALISIS FREKUENSI DAN BESARAN KLAIM ASURANSI KENDARAAN BERMOTOR

Skripsi

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Matematika



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

2026

ABSTRAK

Maya Lestari Pasaribu. Perbandingan Model Tweedie dan Model Hurdle dalam Analisis Frekuensi dan Besaran Klaim Asuransi Kendaraan Bermotor. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Jakarta. 2026.

Penelitian ini bertujuan menganalisis frekuensi dan besaran klaim asuransi kendaraan bermotor menggunakan Model Tweedie dan Model Hurdle serta membandingkan kinerja kedua model berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC), *Bayesian Information Criterion* (BIC), *Log-Likelihood*, dan *Root Mean Squared Error* (RMSE). Data yang digunakan merupakan data sekunder klaim asuransi kendaraan bermotor sebanyak 678.013 observasi yang memuat variabel besaran klaim beserta beberapa variabel prediktor, yaitu lama pertanggungan, daya kendaraan, usia kendaraan, usia pengemudi, dan *Bonus-Malus*. Karakteristik data menunjukkan proporsi nilai nol yang tinggi, yaitu sebesar 94,98% pada frekuensi klaim dan 96,32% pada besaran klaim, serta distribusi besaran klaim yang menceng ke kanan (*right-skewed*). Model Tweedie dibentuk menggunakan distribusi *Compound Poisson-Gamma*, sedangkan Model Hurdle terdiri atas komponen regresi logistik untuk memodelkan peluang terjadinya klaim dan komponen regresi Gamma untuk memodelkan besaran klaim positif. Estimasi parameter pada kedua model dilakukan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa Model Tweedie menghasilkan nilai AIC sebesar 645.320,20, BIC sebesar 645.411,60, *Log-Likelihood* sebesar $-322.652,10$, dan RMSE sebesar 5822,41. Sementara itu, Model Hurdle menghasilkan nilai AIC sebesar 637.138,90, BIC sebesar 637.264,30, *Log-Likelihood* sebesar $-318.556,40$, dan RMSE sebesar 5822,18. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, Model Hurdle memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan Model Tweedie karena memiliki nilai AIC dan BIC yang lebih kecil, nilai *Log-Likelihood* yang lebih besar (lebih mendekati nol), serta nilai RMSE yang lebih rendah.

Kata kunci: Model Tweedie, Model Hurdle, frekuensi klaim, besaran klaim, asuransi kendaraan bermotor.

ABSTRACT

Maya Lestari Pasaribu. *Comparison of the Tweedie Model and the Hurdle Model in the Analysis of Motor Vehicle Insurance Claim Frequency and Claim Severity. Undergraduate Thesis. Faculty of Mathematics and Natural Sciences. Universitas Negeri Jakarta. 2026.*

This study aims to analyze the frequency and severity of motor vehicle insurance claims using the Tweedie Model and the Hurdle Model and to compare the performance of both models based on the Akaike Information Criterion (AIC), Bayesian Information Criterion (BIC), Log-Likelihood, and Root Mean Squared Error (RMSE). The data used were secondary motor vehicle insurance claim data consisting of 678,013 observations, including claim severity and several predictor variables, namely exposure period, vehicle power, vehicle age, driver's age, and Bonus–Malus. The data characteristics indicate a high proportion of zero values, namely 94.98% for claim frequency and 96.32% for claim severity, while the positive claim severity exhibits a right-skewed distribution. The Tweedie Model was constructed using the Compound Poisson–Gamma distribution, whereas the Hurdle Model consisted of a logistic regression component to model the probability of claim occurrence and a Gamma regression component to model positive claim severity. Parameter estimation for both models was performed using the Maximum Likelihood Estimation (MLE) method. The evaluation results showed that the Tweedie Model produced an AIC value of 645,320.20, a BIC value of 645,411.60, a Log-Likelihood value of $-322,652.10$, and an RMSE value of 5822.41. Meanwhile, the Hurdle Model produced an AIC value of 637,138.90, a BIC value of 637,264.30, a Log-Likelihood value of $-318,556.40$, and an RMSE value of 5822.18. Based on these evaluation results, the Hurdle Model outperformed the Tweedie Model, as it achieved lower AIC, BIC, and RMSE values, as well as a higher Log-Likelihood value (closer to zero), indicating better overall model performance in analyzing the frequency and severity of motor vehicle insurance claims.

Keywords: *Tweedie Model, Hurdle Model, claim frequency, claim severity, motor vehicle insurance.*

**LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI
PERBANDINGAN MODEL TWEEDIE DAN MODEL HURDLE DALAM
ANALISIS FREKUENSI DAN BESARAN KLAIM
ASURANSI KENDARAAN BERMOTOR**

Nama : Maya Lestari Pasaribu
NIM : 1305622053

	Nama		Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004		18 Agustus 2026
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc. NIP. 197905042009122002		18 Agustus 2026
Ketua	: Dr. Lukita Ambarwati, M.Si. NIP. 197210262001122001		11 Agustus 2026
Penguji Ahli	: Drs. Sudarwanto, M.Si., DEA. NIP. 196503251993031003		5 Agustus 2026
Sekretaris	: Dra. Widyanti Rahayu, M.Si. NIP. 196611032001122001		8 Agustus 2026
Pembimbing I	: Ibnu Hadi, M.Si NIP. 198107182008011017		13 Agustus 2026
Pembimbing II	: Dr. Yudi Mahatma, M.Si. NIP. 197610202008121001		11 Agustus 2026

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal: 29 Juli 2026

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Maya Lestari Pasaribu
No Registrasi : 1305622053
Program Studi : Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul *"Perbandingan Model Tweedie Dan Model Hurdle Dalam Analisis Frekuensi Dan Besaran Klaim Asuransi Kendaraan Bermotor"* adalah:

1. Dibuat oleh saya sendiri, mengadopsi hasil kuliah, buku-buku, dan referensi acuan yang tertera di dalam referensi pada skripsi saya.
2. Bukan merupakan hasil duplikasi skripsi yang telah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan berdasarkan tata cara referensi yang semestinya.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, 13 Agustus 2026



Maya Lestari Pasaribu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

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 : Maya Lestari Pasaribu
NIM : 1305622053
Fakultas/Prodi : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / S1 Matematika
Alamat email : maya.pasaribu08@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Perbandingan Model Tweedie Dan Model Hurdle Dalam Analisis

Frekuensi Dan Besaran Klaim Asuransi Kendaraan Bermotor.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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, 10 Agustus 2016

Penulis

(Maya Lestari pasaribu)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kasih, dan penyertaan-Nya sehingga skripsi yang berjudul **”Perbandingan Model Tweedie dan Model Hurdle dalam Analisis Frekuensi dan Besaran Klaim Asuransi Kendaraan Bermotor”** ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini merupakan sebuah perjalanan yang tidak hanya memperkaya penulis dari sisi akademik, tetapi juga mengajarkan arti ketekunan, kesabaran, dan semangat untuk terus belajar dalam menghadapi setiap tantangan. Setiap proses yang dilalui menjadi pengalaman berharga yang membentuk kemampuan berpikir kritis, disiplin, serta rasa syukur atas setiap kesempatan untuk berkembang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari beberapa pihak. Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ibnu Hadi, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis sejak awal hingga akhir penyusunan skripsi ini. Setiap arahan, masukan, kritik, dan motivasi yang diberikan menjadi bekal yang sangat berharga bagi penulis, tidak hanya dalam menyelesaikan penelitian ini, tetapi juga dalam membentuk sikap untuk terus belajar, berpikir kritis, dan tidak mudah menyerah ketika menghadapi berbagai tantangan. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas ketulusan, perhatian, dan kepercayaan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.

2. Bapak Dr. Yudi Mahatma, M.Si. selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, serta masukan yang membangun dengan penuh perhatian dan ketelitian. Kesediaan Bapak untuk meluangkan waktu di tengah berbagai kesibukan, kesabaran dalam menjawab setiap pertanyaan, serta dorongan yang diberikan kepada penulis menjadi motivasi yang sangat berarti dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis sangat bersyukur atas ilmu, pengalaman, dan semangat yang telah dibagikan, sehingga proses penyusunan skripsi ini dapat dilalui dengan lebih baik hingga akhirnya mencapai tahap penyelesaian.
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Matematika, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta wawasan kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Kedua orang tua penulis, Bapak dan Mamak dua orang yang paling berjasa dalam hidup penulis, yang selalu mengusahakan agar anak keduanya dapat menempuh pendidikan setinggi-tingginya meskipun Bapak dan Mamak tidak sempat merasakan bangku perkuliahan. Kepada Bapak, terima kasih atas setiap cucuran keringat dan kerja keras yang engkau tukarkan menjadi nafkah demi anakmu dapat mengenyam pendidikan hingga sampai pada titik ini. Terima kasih telah menjadi sosok bapak yang bertanggung jawab dan selalu mengutamakan keluarga. Kepada Mamak, terima kasih atas setiap doa, pesan, kasih sayang, dan harapan yang selalu mengiringi setiap langkah anakmu untuk menjadi pribadi yang berpendidikan. Terakhir, terima kasih atas segala cinta, pengorbanan, dan kebaikan yang telah Bapak dan Mamak berikan, yang tak akan pernah mampu penulis balas satu per satu.
5. Abang Penulis, Tri Denisman Pasaribu. Terima kasih karena selalu menjadi sosok pelindung dan *support system* sampai saat ini. Tanpa adanya sosok abang penulis mungkin tidak akan sekuat dan setegar ini

dalam menghadapi setiap tantangan. Terima kasih selalu memberikan semangat, motivasi, serta cinta yang begitu tulus. Tak lupa kepada ketiga adik penulis Novi Anti Pasaribu, Abrianto Saputra Pasaribu, dan Mawar Kristin Pasaribu, terima kasih karena selalu hadir sebagai salah satu sumber semangat dalam perjalanan ini. Mungkin tanpa disadari, setiap doa, perhatian, canda, dan dukungan yang diberikan menjadi penguat bagi penulis untuk terus melangkah hingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Semoga penulis dapat menjadi kakak yang selalu bisa dibanggakan dan menjadi teladan dalam setiap langkahmu. Teruslah mengejar cita-citamu, karena penulis akan selalu percaya dan mendukungmu.

6. Zahra Ayu Safitri dan Diva Gading Ariani, selaku sahabat seperjuangan penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih atas setiap kebersamaan, tawa, cerita, serta perjuangan yang telah kita lewati bersama. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi keluh kesah, saling menguatkan di tengah berbagai tantangan perkuliahan, dan menemani penulis hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Agnes Yosefin Revalina Rajagukguk, sahabat penulis yang selalu ada dalam setiap cerita dan perjalanan hidup penulis. Terima kasih karena telah menjadi tempat penulis berbagi segala hal, mulai dari kebahagiaan, kekhawatiran, hingga setiap proses yang tidak mudah selama menjalani perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih telah mendengarkan tanpa lelah, memberikan semangat di saat penulis merasa ingin menyerah, serta selalu hadir di setiap proses yang penulis lalui. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan yang akan selalu penulis kenang.
8. Nerisa Panjaitan dan Yani Pasaribu, sahabat penulis dalam grup *Saudara Setanah Air*. Terima kasih karena selalu menjadi tempat penulis pulang untuk bercerita, meskipun berada ditempat yang

jauh. Di tengah kesibukan dan kehidupan masing-masing, kalian tetap meluangkan waktu untuk mendengarkan setiap keluh kesah, memberikan semangat, serta mengingatkan penulis bahwa setiap perjuangan akan menemukan akhirnya. Dukungan yang kalian berikan, sekecil apa pun, selalu memiliki arti yang besar bagi penulis. Terima kasih telah tetap hadir, percaya, dan menemani penulis hingga sampai pada titik ini.

9. Gaya Melati Sihombing, sahabat penulis yang selalu memberikan dukungan dan keyakinan kepada penulis dalam setiap proses yang dijalani. Terima kasih karena tidak pernah lelah mengingatkan penulis untuk tetap kuat, terus berusaha, dan percaya bahwa semua perjuangan ini akan membuahkan hasil. Di saat penulis merasa ragu dengan kemampuan diri sendiri, kamu justru menjadi salah satu orang yang selalu percaya bahwa penulis mampu melewati semuanya. Terima kasih atas setiap doa, perhatian, dan semangat yang telah diberikan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Kak Cornella Sirait, Kak Herlina Gultom, Kak Adelia Rajagukguk, Elsida Situmorang, Anggitta Dinatali Rajagukguk, Charlina Elshera Purba, Resi Farela, dan Louissa Situmeang, selaku teman satu kost penulis. Terima kasih telah menemani dan menyaksikan setiap proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas perhatian, dukungan, serta kebersamaan yang membuat penulis tidak merasa menjalani semua proses ini seorang diri. Banyak momen sederhana yang kita lalui bersama menjadi kenangan berharga dan akan selalu penulis ingat.
11. Seluruh rekan mahasiswa serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, semangat, dan inspirasi selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga segala kebaikan kalian mendapat balasan yang melimpah.
12. Terakhir penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada satu sosok yang selama ini diam-diam berjuang tanpa henti, seorang perempuan

dengan impian yang tinggi, namun sering kali sulit ditebak isi pikiran dan hati. Terima kasih kepada penulis skripsi ini yaitu diriku sendiri, Maya Lestari Pasaribu. Anak kedua yang berusia 23 tahun yang dikenal keras kepala namun terkadang sifatnya seperti anak kecil pada umumnya. Terima kasih telah turut hadir didunia ini, telah bertahan sejauh ini dan terus berjalan melewati segala tantangan yang semesta hadirkan. Terima kasih karena telah berani menjadi dirimu sendiri. Aku bangga atas setiap langkah kecil yang kau ambil, atas semua pencapaian yang mungkin tak selalu dirayakan orang lain. Walau terkadang harapanmu tidak sesuai dengan apa yang semesta berikan, tetaplah belajar menerima dan bersyukur apapun yang kamu dapatkan. Jangan pernah lelah untuk tetap berusaha, berbahagialah dimanapun kamu berada. Rayakan apapun dalam dirimu dan jadikan dirimu bersinar dimanapun tempatmu bertumpu. Semoga langkah dari kaki kecilmu selalu diperkuat, dikelilingi oleh orang-orang yang hebat, serta mimpimu satu persatu akan terjawab.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, serta bagi para pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 14 Juli 2026



Maya Lestari Pasaribu

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Pembatasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Asuransi	7
2.1.1 Jenis-Jenis Asuransi	7
2.2 Asuransi Kendaraan Bermotor	8
2.3 Klaim Asuransi	9
2.4 Frekuensi Klaim	10
2.5 Besaran Klaim	11
2.6 Total Klaim Agregat (<i>Aggregate Claim</i>)	12
2.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Klaim Asuransi Kendaraan Bermotor	16
2.8 <i>Generalized Linear Model (GLM)</i>	17
2.8.1 <i>Komponen Generalized Linear Model (GLM)</i>	19
2.8.2 Distribusi pada <i>Generalized Linear Model (GLM)</i>	21
2.8.3 Estimasi pada <i>Generalized Linear Model (GLM)</i>	26
2.9 Model Tweedie	28
2.9.1 Estimasi Parameter Model Tweedie	30

2.10	Model Hurdle	32
2.10.1	Estimasi Parameter Model Hurdle	36
2.11	Perbandingan Model	40
2.11.1	<i>Log-Likelihood</i>	41
2.11.2	<i>Akaike Information Criterion (AIC)</i>	42
2.11.3	<i>Bayesian Information Criterion (BIC)</i>	42
2.11.4	<i>Root Mean Square Error (RMSE)</i>	43
2.11.5	Kriteria Perbandingan Model	44
2.12	Kerangka Berpikir	45
BAB 3	METODE PENELITIAN	46
3.1	Tujuan Penelitian	46
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	46
3.3	Metode Penelitian	46
3.4	Populasi Penelitian	47
3.5	Sumber Data	47
3.6	Operasionalisasi Variabel	48
3.6.1	Variabel Respons	49
3.6.2	Variabel Prediktor	50
3.7	Teknik Analisis Data	51
3.7.1	Analisis Deskriptif	51
3.7.2	Identifikasi Karakteristik Data	52
3.7.3	Pembentukan Model Tweedie	52
3.7.4	Pembentukan Model Hurdle	53
3.7.5	Evaluasi dan Perbandingan Model	55
3.7.6	Interpretasi Hasil	55
3.8	Diagram Alir Penelitian	57
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1	Deskripsi Data dan Analisis Deskriptif	58
4.1.1	Deskripsi Data Penelitian	58
4.1.2	Analisis Deskriptif	60

4.1.3	Statistik Deskriptif Variabel Penelitian	61
4.1.4	Penentuan Distribusi Variabel Penelitian	62
4.1.4.1	Distribusi Frekuensi Klaim	63
4.1.4.2	Distribusi Besaran Klaim	64
4.1.4.3	Ringkasan Hasil Penentuan Distribusi	65
4.1.5	Pemeriksaan Asosiasi Antarvariabel Penelitian	65
4.1.6	Pengujian Signifikansi Asosiasi Antarvariabel Penelitian .	67
4.1.7	Pemeriksaan Multikolinearitas Variabel Prediktor	68
4.2	Karakteristik Frekuensi Klaim	69
4.3	Karakteristik Besaran Klaim	72
4.4	Pembentukan Model Tweedie	78
4.4.1	Estimasi Parameter Model Tweedie	80
4.4.2	Evaluasi Kinerja Model Tweedie	82
4.4.3	Visualisasi Nilai Aktual dan Nilai Prediksi Model Tweedie	84
4.5	Pembentukan Model Hurdle	87
4.5.1	Estimasi Parameter Model Logistik	88
4.5.2	Estimasi Parameter Model Gamma	91
4.5.3	Evaluasi Kinerja Model Hurdle	93
4.5.4	Visualisasi Nilai Aktual dan Nilai Prediksi Model Hurdle	94
4.6	Perbandingan Model Tweedie dan Model Hurdle	96
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	100
5.1	Kesimpulan	100
5.2	Saran	101
	DAFTAR PUSTAKA	103
	LAMPIRAN	106
	RIWAYAT HIDUP	124