

# **ESTIMASI CADANGAN KLAIM *REPORTED BUT NOT SETTLED* MENGUNAKAN PENDEKATAN *GENERALIZED LINEAR MODEL* DENGAN SEBARAN LOGNORMAL**

**ARISKA CITRA VELANI**



**PROGRAM STUDI AKTUARIA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Estimasi Cadangan Klaim *Reported but Not Settled* menggunakan pendekatan *Generalized Linear Model* dengan Sebaran Lognormal” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2026

Ariska Citra Velani  
G5402211018

@AriskaCitraVelani IPB University

## ABSTRAK

ARISKA CITRA VELANI. Estimasi Cadangan Klaim *Reported but Not Settled* menggunakan pendekatan *Generalized Linear Model* dengan Sebaran Lognormal. Dibimbing oleh RETNO BUDIARTI dan I GUSTI PUTU PURNABA.

Perusahaan asuransi perlu menyiapkan cadangan klaim untuk memenuhi kewajiban pembayaran klaim di masa mendatang secara tepat. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi cadangan klaim *reported but not settled* (RBNS) menggunakan pendekatan *generalized linear model* (GLM) dengan sebaran *lognormal* serta mengevaluasi tingkat akurasi model menggunakan *mean absolute percentage error* (MAPE). Data yang digunakan berupa data klaim kumulatif produk *homeowners'* yang disusun dalam bentuk *run-off triangle* berukuran  $6 \times 6$  dan kemudian ditransformasikan menjadi data *incremental*. Hasil analisis menunjukkan bahwa data memiliki nilai *mean* sebesar 4,165,833 dan varians sebesar  $1.69869 \times 10^{15}$ , yang sesuai dengan karakteristik sebaran lognormal. Estimasi menggunakan metode GLM menghasilkan total cadangan klaim sebesar 2,091,730 dengan nilai MAPE sebesar 4.95%, yang menunjukkan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang sangat baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode GLM dengan sebaran lognormal layak digunakan untuk mengestimasi cadangan klaim *reported but not settled* (RBNS).

Kata kunci: cadangan klaim, *generalized linear model*, *mean absolute percentage error*, *reported but not settled*, sebaran

## ABSTRACT

ARISKA CITRA VELANI. Estimation of Reported but Not Settled Claim Reserves Using a Generalized Linear Model with a Lognormal Distribution. Supervised by RETNO BUDIARTI and I GUSTI PUTU PURNABA.

Insurance companies are required to establish adequate claim reserves to fulfill future claim payment obligations accurately. This study aims to estimate reported but not settled (RBNS) claim reserves using a generalized linear model (GLM) with a lognormal distribution and to evaluate the model's predictive accuracy using the mean absolute percentage error (MAPE). The study uses cumulative claim data from homeowners' insurance products arranged in a  $6 \times 6$  run-off triangle, which are subsequently transformed into incremental claim data. The results indicate that the data have a mean of 4,165,833 and a variance of  $1.69869 \times 10^{15}$ , suggesting that the lognormal distribution is appropriate for modeling the claim amounts. The GLM approach produces a total claim reserve of 2,091,730 with a MAPE value of 4.95%, indicating a high level of predictive accuracy. These findings demonstrate that the GLM with a lognormal distribution provides an appropriate and reliable approach for estimating RBNS claim reserves.

Keywords: claim reserves, distribution, generalized linear model, mean absolute percentage error, reported but not settled



# **ESTIMASI CADANGAN KLAIM *REPORTED BUT NOT SETTLED* MENGUNAKAN PENDEKATAN *GENERALIZED LINEAR* MODEL DENGAN SEBARAN LOGNORMAL**

**ARISKA CITRA VELANI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Aktuaria

**PROGRAM STUDI AKTUARIA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
1 Ruhiyat, S.Si, M.Si., M.Act.Sc.



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Estimasi Cadangan Klaim *Reported but Not Settled* menggunakan pendekatan *Generalized Linear Model* dengan Sebaran Lognormal

Nama : Ariska Citra Velani

NIM : G5402211018

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S.

---

Pembimbing 2:

Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.

---

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.

NIP. 196512181990021001

---

Tanggal Ujian:

21 Mei 2026

Tanggal Lulus:

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanaahu Wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2024 sampai bulan Desember 2025 dengan judul *Estimasi Cadangan Klaim Reported but Not Settled* menggunakan pendekatan *Generalized Linear Model* dengan Sebaran Lognormal". Terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S. selaku pembimbing I, Bapak Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA. selaku Pembimbing II dan dosen penggerak pada tahun pertama hingga ketiga, serta Ibu Windiani Erliana S.Si., M.Si. selaku pembimbing selama penyusunan proposal, yang telah membimbing dan banyak memberi saran berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Dosen Program Studi Aktuaria IPB yang telah memberikan ilmu pengetahuan, motivasi, dan wawasan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Marno, Ibu Ina, Adek Bintang, dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang, serta memberikan kehangatan di rumah sebagai tempat pulang penulis setelah penyusunan skripsi ini.
4. Julio Khrisna Ramadhan yang selalu membersamai dan memberikan motivasi kepada penulis selama hingga sampai setelah proses penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman terdekat penulis, Adinda, Maria, Elsa, Elda, Nia, Shira, Adis, Kanaya, Zifanny, Hana, Salwa, Fakhira, Fidi, Bunga, Tania, dan Dwi, sebagai penghibur dan penghilang kejenuhan selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman Aktuaria 58 yang telah bersama-sama melewati perkuliahan dan perjalanan akademik dan non-akademik yang penuh rintangan.  
Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

*Ariska Citra Velani*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Asuransi	3
2.2 Klaim dan Cadangan Klaim	3
2.3 <i>Run-off triangle</i>	4
2.4 Uji Normalitas	5
2.5 Sebaran Lognormal	7
2.6 <i>Generalized Linear Model</i>	8
2.7 <i>Mean Absolute Percentage Error</i>	12
III METODE	14
3.1 Sumber Data	14
3.2 Tahapan Penelitian	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Analisis Sebaran Data Klaim	16
4.2 Data <i>Run-Off Triangle</i>	18
4.3 Menghitung Estimasi Cadangan Klaim dengan Metode <i>Generalized Linear Model</i>	20
4.4 Menghitung Tingkat Akurasi <i>Mean Absolute Percentage Error</i>	24
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	33

## DAFTAR TABEL

1	<i>Run-off triangle</i> besarnya klaim dalam bentuk inkremental ( $Y_{i,j}$ )	4
2	<i>Run-off triangle</i> besarnya klaim dalam bentuk kumulatif ( $C_{i,j}$ )	5
3	<i>Run-off triangle</i> besarnya klaim inkremental ( $Y_{i,j}$ ) selama 6 tahun	10
4	Struktur Data GLM	11
5	Tingkat akurasi MAPE untuk evaluasi prediksi	13
6	Data <i>run-off triangle</i> klaim kumulatif	16
7	Data <i>run-off triangle</i> klaim inkremental	16
8	Hasil uji normalitas	18
9	Data <i>run-off triangle</i> besarnya klaim yang dibayarkan untuk data <i>cumulative claims</i> ( $C_{i,j}$ )	19
10	Data <i>run-off triangle</i> besarnya klaim yang dibayarkan untuk data <i>incremental claims</i> ( $Y_{i,j}$ )	19
11	Estimasi parameter beserta nilai <i>p-value</i> untuk metode GLM	20
12	Hasil uji signifikansi parameter berdasarkan tahun kejadian dan tahun penundaan	21
13	Besar prediksi cadangan klaim menggunakan GLM dengan lognormal	22
14	<i>Run-off triangle</i> estimasi cadangan banyak klaim inkremental untuk setiap tahun ke- $i, j$ menggunakan metode GLM	23
15	Prediksi cadangan klaim untuk setiap tahun ke- $i$ menggunakan metode GLM	23
16	<i>Run-off triangle</i> perbandingan nilai cadangan klaim metode <i>generalized linear model</i> dengan data aktual	24

## DAFTAR GAMBAR

1	Diagram waktu terjadinya klaim, pelaporan klaim, dan waktu pembayaran klaim sampai selesai.	4
2	Histogram data klaim inkremental	17
3	<i>Q-Q plot</i> log klaim inkremental	17

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan <i>run-off triangle</i> besarnya klaim secara <i>incremental</i> $Y_{i,j}$	30
2	Perhitungan <i>mean</i> dan varians sebaran lognormal dengan perangkat lunak R	31
3	Perhitungan cadangan klaim menggunakan metode <i>generalized linear model</i> dengan perangkat lunak R	32
4	Hasil <i>validation triangle</i> untuk perhitungan MAPE	32