

PENENTUAN KERUGIAN AGREGAT DAN UKURAN RISIKO PADA ASURANSI KESEHATAN DENGAN *POLICY LIMIT*

SHANIKA KARIN TIRTO



**PROGRAM STUDI AKTUARIA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- 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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penentuan Kerugian Agregat dan Ukuran Risiko Pada Asuransi Kesehatan dengan *Policy Limit*” 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 2025

Shanika Karin Tirto
G5402211021

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

SHANIKA KARIN TIRTO. Penentuan Kerugian Agregat dan Ukuran Risiko Pada Asuransi Kesehatan dengan *Policy Limit*. Dibimbing oleh BERLIAN SETIAWATY.

Untuk menghindari kerugian yang sangat besar, perusahaan asuransi akan menetapkan *coverage modification*, salah satunya ialah *policy limit* pada jaminan asuransi tersebut. Nilai *limit* menjadi batas maksimum pertanggungan yang dibayarkan oleh perusahaan asuransi atas klaim tertanggung per tahun. Pada skripsi ini akan dibahas pengaruh dari modifikasi tersebut terhadap perubahan kerugian agregat. Data yang digunakan dalam penelitian ialah data asuransi kesehatan kumpulan, khususnya asuransi rawat jalan. Kerugian agregat dimodelkan berdasarkan pendekatan *collective risk model*, yaitu gabungan antara sebaran *zero truncated negative binomial* untuk banyak klaim dan sebaran lognormal untuk besar klaim. Dengan simulasi Monte Carlo dibandingkan nilai kerugian agregat tanpa *policy limit* dan dengan *policy limit* sehingga diperoleh nilai *Loss Elimination Ratio (LER)*. Dari penelitian ini, semakin besar nilai *limit*, semakin kecil nilai *LER* bagi perusahaan asuransi dan semakin besar nilai *Value at Risk (VaR)* dan *Tail Value at Risk (TVaR)* yang menyebabkan potensi kerugian ekstrem yang harus ditanggung menjadi lebih besar.

Kata kunci: asuransi kesehatan, kerugian, *policy limit*, VaR, TVaR

ABSTRACT

SHANIKA KARIN TIRTO. Determination of Aggregate Loss and Risk Measure in Health Insurance with Policy Limit. Supervised by BERLIAN SETIAWATY.

To avoid significant losses, insurance companies will implement coverage modifications, one of which is the policy limit on the insurance guarantee. In this thesis, the impact of such modifications on changes in aggregate losses will be discussed. The data used in this research is group health insurance data, specifically outpatient insurance. This aggregate loss is modeled based on the collective risk model approach, which is a combination of the zero truncated negative binomial distribution for the number of claims and the lognormal distribution for the size of claims. With Monte Carlo simulation, the aggregate loss values without a policy limit and with a policy limit are compared, resulting in the Loss Elimination Ratio (*LER*). From this research, the higher the limit value, the lower the *LER* value for insurance companies, and the higher the Value at Risk (VaR) and Tail Value at Risk (TVaR) values, which increases the potential extreme losses that must be borne.

Keywords: health insurance, loss, policy limit, VaR, TVaR



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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENENTUAN KERUGIAN AGREGAT DAN UKURAN RISIKO PADA ASURANSI KESEHATAN DENGAN *POLICY LIMIT*

SHANIKA KARIN TIRTO

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**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.



@Hak cipta milik IPB University

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Ruhiyat, S.Si., M.Si., M.Act.Sc.
- 2 Fendy Septyanto, B.Sc., M.Si.

Judul Skripsi : Penentuan Kerugian Agregat dan Ukuran Risiko Pada Asuransi Kesehatan dengan *Policy Limit*

Nama : Shanika Karin Tirto

NIM : G5402211021

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Dra. Berlian Setiawaty, M.S.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Aktuaria

Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.

NIP. 196512181990021001.



Tanggal Ujian: 5 Juni 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai Juni 2025 ini ialah penerapan *policy limit* pada asuransi kesehatan dengan judul “Penentuan Kerugian Agregat dan Ukuran Risiko Pada Asuransi Kesehatan dengan *Policy Limit*”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu dan mendukung proses penyusunan karya ilmiah ini, yaitu:

1. Ibu Dr. Dra. Berlian Setiawaty, M.S. selaku dosen pembimbing yang sangat banyak memberikan arahan dalam bimbingan serta saran selama penulis menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan karya ilmiah,
2. Bapak Ruhiyat, S.Si., M.Si., M.Act.Sc. dan Bapak Fendy Septyanto, B.Sc., M.Si. selaku dosen penguji pada tugas akhir penulis yang telah memberikan kritik dan saran yang menyempurnakan penulisan tugas akhir penelitian,
3. Papi, Mami, Kakak, serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama tujuh semester perkuliahan dilaksanakan sampai pada semester akhir penyusunan karya ilmiah,
4. Dosen dan seluruh staf Program Studi Aktuaria, Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika IPB University,
5. Seabank Indonesia yang telah memberikan beasiswa,
6. Teman-teman Aktuaria 58, KKNT Desa Sendangcoyo, HCD ASSA IPB, dan KEMAKI IPB.

Penulis juga menyampaikan permohonan maaf jika selama proses penyusunan skripsi ini ada perbuatan, perkataan, atau sikap yang kurang berkenan di hati pihak-pihak yang telah membantu. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Shanika Karin Tirto

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan	2
II LANDASAN TEORI	3
2.1 Asuransi	3
2.2 Peubah Acak dan Sebaran Peluang	4
2.3 Sebaran Banyak Klaim	8
2.4 Sebaran Besar Klaim	9
2.5 Uji <i>Goodness of Fit</i>	10
2.6 <i>Akaike's Information Criterion</i>	12
2.7 Kerugian Agregat	12
2.8 <i>Policy Limit</i>	12
2.9 <i>Loss Elimination Ratio</i>	13
2.10 Ukuran Risiko	13
III METODE PENELITIAN	15
3.1 Data Penelitian	15
3.2 Perangkat	15
3.3 Tahapan Penelitian	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Eksplorasi Data Banyak Klaim per Individu per Tahun	16
4.2 Penentuan Sebaran Banyak Klaim per Individu per Tahun	18
4.3 Eksplorasi Data Besar Klaim per Individu per Tahun	20
4.4 Penentuan Sebaran Besar Klaim per Individu per Tahun	23
4.5 Simulasi Kerugian Agregat Tanpa Modifikasi per Individu per Tahun	25
4.6 Simulasi Kerugian Agregat dengan <i>Policy Limit</i> per Individu per Tahun	27
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	43



DAFTAR TABEL

1	Nilai a dan b untuk kelas $(a, b, 0)$	8
2	Nilai a dan b untuk kelas $(a, b, 1)$	8
3	Banyak klaim rawat jalan per tahun dari 2021–2023	16
4	Frekuensi polis per jenis manfaat rawat jalan	16
5	Statistik deskriptif banyak klaim	18
6	Perbandingan frekuensi observasi dan ekspektasi banyak klaim	19
7	Perhitungan uji χ^2 bagi banyak klaim	20
8	Perbandingan $mean$ dan varians empiris dan teoretis banyak klaim	20
9	Tren tahunan jumlah klaim asuransi rawat jalan PT XYZ tahun 2021–2023	22
10	Statistik deskriptif besar klaim	23
11	Taksiran parameter dan statistik uji KS besar klaim	24
12	Perbandingan $mean$ dan varians teoretis besar klaim	25
13	$Mean$ dan varians kerugian agregat dengan simulasi	26
14	Nilai $loss\ elimination\ ratio$ dari kerugian agregat	28
15	Ukuran risiko kerugian agregat dengan $policy\ limit$	29

DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi sebaran data berdasarkan jenis $skewness$	7
2	Ilustrasi sebaran data berdasarkan jenis kurtosis	7
3	Grafik peningkatan banyaknya polis	17
4	Plot $Cullen\ and\ Frey\ Graph$ banyak klaim	19
5	Plot banyak klaim rawat jalan PT XYZ periode 2021–2023	19
6	Visualisasi besar klaim untuk manfaat konsultasi dokter dan obat-obatan	21
7	Visualisasi besar klaim untuk manfaat pemeriksaan penunjang diagnostik, konsultasi kehamilan, dan perawatan gigi	21
8	Visualisasi besar klaim untuk manfaat fisioterapi, imunisasi, KB, serta paket dokter dan obat-obatan	22
9	Plot $Cullen\ and\ Frey\ Graph$ besar klaim	23
10	Histogram besar klaim rawat jalan PT XYZ periode 2021–2023	24
11	Visualisasi dari kerugian agregat tanpa penerapan $policy\ limit$	26
12	Pengaruh peningkatan $limit$ terhadap LER	28
13	Visualisasi dari kerugian agregat dengan penerapan $policy\ limit$	30



DAFTAR LAMPIRAN

1	Data banyak klaim dan frekuensi klaim	35
2	Pembuktian rumus <i>mean</i> dan varians sebaran ZTNB	36
3	Pembuktian rumus <i>mean</i> dan varians sebaran klaim	37
4	Pembuktian <i>mean</i> dan varians kerugian agregat	40
5	Kode pemograman R	41