

ANALISIS *VALUE AT RISK* DAN *TAIL VALUE AT RISK* PADA DATA BESAR KLAIM ASURANSI DENGAN MODEL SEBARAN *SPLICING*

ISHWARI CHANDANI DEVI



**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 mengumumkan 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 “Analisis *Value at Risk* dan *Tail Value at Risk* pada Data Besar Klaim Asuransi dengan Model Sebaran *Splicing*” 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, Juli 2026

Ishwari Chandani Devi
G5402221015

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

ISHWARI CHANDANI DEVI. Analisis *Value at Risk* dan *Tail Value at Risk* pada Data Besar Klaim Asuransi dengan Model Sebaran *Splicing*. Dibimbing oleh BERLIAN SETIAWATY.

Sebaran data klaim asuransi kebakaran umumnya berekor berat (*heavy-tailed*), didominasi klaim kecil yang sering terjadi dan klaim ekstrem yang jarang namun berdampak besar, sehingga sebaran tunggal sering tidak memadai untuk memodelkannya. Penelitian ini bertujuan membangun model sebaran *splicing* untuk memodelkan besar klaim asuransi serta mengukur dan membandingkan risikonya menggunakan *Value at Risk* (VaR) dan *Tail Value at Risk* (TVaR). Data yang digunakan adalah klaim asuransi kebakaran Denmark sebanyak 2.167 observasi. Model sebaran *splicing* menggabungkan sebaran lognormal terpancung pada bagian *body* dan sebaran Pareto II pada bagian *tail* dengan *threshold* sebesar 5 juta *Danish Krone* (DKK). Estimasi parameter dilakukan dengan metode *maximum likelihood*, sedangkan VaR dan TVaR dihitung secara analitik dan simulasi. Hasil uji *goodness-of-fit* menunjukkan model sebaran *splicing* memberikan kecocokan terbaik dibandingkan model sebaran tunggal lognormal dan Pareto II. Pada tingkat kepercayaan 95%, diperoleh VaR sebesar 9,299 juta DKK dan TVaR sebesar 26,986 juta DKK, sedangkan pada tingkat kepercayaan 99%, diperoleh VaR sebesar 27,506 juta DKK dan TVaR sebesar 76,355 juta DKK.

Kata kunci: *heavy-tailed*, model sebaran *splicing*, Pareto II, TVaR, VaR

ABSTRACT

ISHWARI CHANDANI DEVI. Analysis of Value at Risk and Tail Value at Risk on the Amount of Insurance Claims Data Using a Spliced Distribution Model. Supervised by BERLIAN SETIAWATY.

Fire insurance claim data distributions are generally heavy-tailed, dominated by frequent small claims accompanied by rare but highly impactful extreme claims, so that a single distribution is often inadequate to model them. This study aims to develop a spliced distribution model for insurance claim severity and to measure and compare its risk using Value at Risk (VaR) and Tail Value at Risk (TVaR). The data used are Danish fire insurance claims consisting of 2,167 observations. The spliced distribution model combines a truncated lognormal distribution for the body and a Pareto II distribution for the tail, with a threshold of 5 million Danish Krone (DKK). Parameters were estimated by the maximum likelihood method, while VaR and TVaR were computed analytically and by simulation. The goodness-of-fit test shows that the spliced distribution model provides the best fit compared to single lognormal and Pareto II distributions. At the 95% confidence level, the VaR is 9.299 million DKK and the TVaR is 26.986 million DKK, while at the 99% confidence level, the VaR is 27.506 million DKK and the TVaR is 76.355 million DKK.

Keywords: heavy-tailed, Pareto II, spliced distribution model, TVaR, VaR



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.

ANALISIS *VALUE AT RISK* DAN *TAIL VALUE AT RISK* PADA DATA BESAR KLAIM ASURANSI DENGAN MODEL SEBARAN *SPLICING*

ISHWARI CHANDANI DEVI

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



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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.
- 2 Ruhiyat, S.Si., M.Si., M.Act.Sc.

Perpustakaan IPB University

Judul Skripsi : Analisis *Value at Risk* dan *Tail Value at Risk* pada Data Besar
Klaim Asuransi dengan Model Sebaran *Splicing*

Nama : Ishwari Chandani Devi
NIM : G5402221015

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dra. Berlian Setiawaty, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.
NIP. 196512181990021001

Tanggal Ujian: 20 Juli 2026

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 2025 sampai Juli 2026 ini ialah pengukuran risiko klaim asuransi, dengan judul “Analisis *Value at Risk* dan *Tail Value at Risk* pada Data Besar Klaim Asuransi dengan Model Sebaran *Splicing*”.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, doa, serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Berlian Setiawaty, M.S., selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan, ilmu, motivasi, serta kesabaran yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA. dan Bapak Ruhiyat, S.Si., M.Si., M.Act.Sc. selaku dosen penguji pada tugas akhir penulis.
3. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Aktuaria IPB, atas ilmu, bimbingan, serta pelayanan yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan.
4. Pembimbing dan seluruh rekan kerja di PT Heksa Solution Insurance, atas kesempatan, pengalaman, ilmu, bimbingan, serta dukungan yang diberikan selama penulis melaksanakan program magang.
5. Ayah (Appa), Ibu (Amma), dan kedua adik penulis (Karan dan Neha), atas kasih sayang, doa, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti. Untuk Appa yang telah terlebih dahulu dipanggil oleh Tuhan, terima kasih telah menjadi panutan, sumber kasih sayang, dan kekuatan yang selalu hidup dalam hati penulis. Untuk Amma, terima kasih atas cinta yang tak pernah berkurang, doa yang tak pernah putus, serta keteguhan yang selalu menjadi kekuatan terbesar bagi penulis. Kepada kedua adik tersayang, terima kasih telah menjadi penyemangat dan sumber kebahagiaan dalam setiap langkah penulis.
6. Angel, Feren, dan Awe selaku sahabat penulis, atas segala dukungan, kebersamaan, dan motivasi yang diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
7. Orang-orang terdekat yang telah membantu memberikan doa, semangat, dan dukungan selama proses perkuliahan, penelitian, dan penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman Aktuaria 59, KMHD IPB, dan KKN-T IPB Desa Leuwisadeng, atas kebersamaan dan pengalaman berharga yang telah diberikan selama masa perkuliahan.

Penulis juga memohon maaf apabila selama proses penyusunan skripsi ini terdapat perkataan, sikap, maupun perbuatan yang kurang berkenan kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Ishwari Chandani Devi



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
II LANDASAN TEORI	3
2.1 Konsep Asuransi dan Klaim	3
2.2 Teori Risiko dalam Asuransi	3
2.3 Peubah Acak Kontinu	3
2.4 Sebaran <i>Heavy-Tailed</i>	4
2.5 Sebaran Besar Klaim	5
2.6 <i>Mean Excess Plot</i>	8
2.7 Model Sebaran <i>Splicing</i>	9
2.8 <i>Value at Risk</i> dan <i>Tail Value at Risk</i>	10
2.9 <i>Maximum Likelihood Estimation</i>	11
2.10 Uji <i>Goodness-of-Fit</i>	11
2.11 Kriteria Pemilihan Model	12
III METODE	13
3.1 Data Penelitian	13
3.2 Alat Analisis	13
3.3 Tahapan Penelitian	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Eksplorasi Data Besar Klaim	14
4.2 Penentuan Sebaran Besaran Klaim	16
4.3 Estimasi Parameter	18
4.4 Uji <i>Goodness-of-Fit</i> dan Pemilihan Model	20
4.5 <i>Value at Risk</i> dan <i>Tail Value at Risk</i>	22
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	27
RIWAYAT HIDUP	41



DAFTAR TABEL

1	Statistik deskriptif besar klaim	14
2	Hasil penyesuaian sebaran dengan GAMLSS	16
3	Proporsi data pada berbagai nilai <i>threshold</i>	18
4	Perbandingan sebaran pada bagian <i>tail</i> (<i>threshold</i> = 5)	18
5	Estimasi parameter model sebaran tunggal	19
6	Estimasi parameter model sebaran <i>splicing</i> (<i>threshold</i> = 5)	19
7	Hasil uji <i>goodness-of-fit</i> ketiga model	21
8	Hasil perhitungan VaR dan TVaR model sebaran <i>splicing</i>	23

DAFTAR GAMBAR

1	Histogram besar klaim	15
2	<i>Boxplot</i> data besar klaim	15
3	<i>Cullen and Frey graph</i> besar klaim	16
4	<i>Mean excess plot</i> data besar klaim	17
5	Perbandingan CDF empiris dan teoretis	21
6	VaR dan TVaR pada fkp <i>splicing</i> lognormal-Pareto II	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Normalisasi sebaran terpancung pada model sebaran <i>splicing</i>	27
2	Pembuktian rumus fungsi sebaran kumulatif model sebaran <i>splicing</i>	28
3	Rumus VaR model sebaran <i>splicing</i>	29
4	Rumus TVaR model sebaran <i>splicing</i>	30
5	Penurunan rumus <i>mean excess</i> sebaran Pareto II	31
6	Hubungan TVaR dengan fungsi <i>mean excess</i>	32
7	Kode pemrograman R	33