

PENENTUAN PREMI ASURANSI PARAMETRIK BERBASIS INDEKS CURAH HUJAN DENGAN PENDEKATAN MODEL *ZERO-INFLATED*

DESI WULANDARI



**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 “Penentuan Premi Asuransi Parametrik Berbasis Indeks Curah Hujan dengan Pendekatan Model *Zero-Inflated*” 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

Desi Wulandari
G5402221063

ABSTRAK

DESI WULANDARI. Penentuan Premi Asuransi Parametrik Berbasis Indeks Curah Hujan dengan Pendekatan Model *Zero-Inflated*. Dibimbing oleh RUHIYAT dan I GUSTI PUTU PURNABA.

Ketidakpastian curah hujan akibat variabilitas iklim berdampak langsung pada produktivitas padi di Gresik. Asuransi parametrik berbasis indeks curah hujan menjadi salah satu instrumen pengalihan risiko yang relevan, namun memerlukan penentuan premi yang akurat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan premi asuransi parametrik berbasis indeks curah hujan di Gresik menggunakan pendekatan model *zero-inflated* (ZI). Data yang digunakan adalah curah hujan harian periode November – Februari pada tahun 1990 – 2022. Tingginya proporsi hari tanpa hujan (26,71%) menyebabkan model ZI diterapkan karena memisahkan penentuan peluang kejadian hujan dan penentuan intensitas curah hujan. Model yang digunakan adalah *zero-inflated Weibull* (ZIW), *zero-inflated gamma* (ZIG), dan *zero-inflated lognormal* (ZIL) dengan pendugaan parameter menggunakan metode *maximum likelihood estimation*. Ambang batas klaim ditentukan berdasarkan kuantil dari peluang kekeringan (< 40 mm) dan kekeringan ekstrem (< 20 mm) pada data 2007 – 2022. Simulasi Monte Carlo sebanyak 5.000 ulangan dilakukan untuk tiga skema fungsi penerimaan manfaat: linear, *single threshold*, dan *double threshold*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ZIW paling cocok dengan *Akaike Information Criterion* sebesar 22265,69. Premi bersih per musim tanam yang dihasilkan untuk skema linear sebesar Rp1.785.567, skema *single threshold* sebesar Rp8.155.000, dan skema *double threshold* sebesar Rp4.463.187. Skema *double threshold* memberikan keseimbangan antara sensitivitas risiko dan keterjangkauan premi.

Kata kunci: asuransi parametrik, curah hujan, simulasi Monte Carlo, *zero-inflated*

ABSTRACT

DESI WULANDARI. Determination of Parametric Rainfall Index-Based Insurance Premiums Using a Zero-Inflated Model Approach. Supervised by RUHIYAT and I GUSTI PUTU PURNABA.

Rainfall uncertainty caused by climate variability affects rice productivity in Gresik. Rainfall-index-based parametric insurance is a relevant risk transfer instrument, but it requires accurate premium determination. This study aims to determine such premiums in Gresik using a zero-inflated (ZI) model approach. Daily rainfall records from November to February for the years 1990 – 2022 were used. The high proportion of rainless days (26,71%) justified the use of the ZI model, which separates rainfall probability from intensity. The models applied were zero-inflated Weibull (ZIW), zero-inflated gamma (ZIG), and zero-inflated lognormal (ZIL), with parameter estimation performed using the maximum likelihood estimation. Claim thresholds were determined based on the quantiles of drought probability (<40 mm) and extreme drought probability (<20 mm) using data from

2007 – 2022. Monte Carlo simulation with 5,000 repetitions was conducted for three benefit acceptance function schemes: linear, single-threshold, and double-threshold. The results indicate that the ZIW model provided the best fit with an Akaike Information Criterion of 22265,69. The net premiums per growing season generated under the linear scheme were Rp1.785.567, under the single-threshold scheme were Rp8.155.000, and under the double-threshold scheme were Rp4.463.187. The double-threshold scheme provides a balance between risk sensitivity and premium affordability.

Keywords: Monte Carlo simulation, parametric insurance, rainfall, zero-inflated



@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.

PENENTUAN PREMI ASURANSI PARAMETRIK BERBASIS INDEKS CURAH HUJAN DENGAN PENDEKATAN MODEL ZERO-INFLATED

DESI WULANDARI

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 Dr. Dra. Berlian Setiawaty, M.S.



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 : Penentuan Premi Asuransi Parametrik Berbasis Indeks Curah Hujan dengan Pendekatan Model *Zero-Inflated*

Nama : Desi Wulandari
NIM : G5402221063

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Ruhiyat, S.Si., M.Si., M.Act.Sc.

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: 11 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. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan April 2026 ini ialah penentuan premi asuransi dengan judul “Penentuan Premi Asuransi Parametrik Berbasis Indeks Curah Hujan dengan Pendekatan Model *Zero-Inflated*”.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa, dukungan, serta kebebasan kepada penulis untuk menentukan jalan hidup yang ingin ditempuh. Segala pengorbanan yang tiada henti menjadi kekuatan besar penulis.
2. Bapak Ruhiyat, S.Si., M.Si., M.Act.Sc., selaku dosen penggerak dan dosen pembimbing tugas akhir, atas segala bimbingan, arahan, dan dukungan yang telah diberikan selama penulis menempuh perkuliahan.
3. Bapak Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA., selaku dosen pembimbing kedua, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Ibu Dr. Dra. Berlian Setiawaty, M.S., selaku dosen penguji, atas segala arahan dan saran yang membangun sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Khansa, Hantrisa, Raina, Vriska, Zara, Rani, teman-teman Warintil X hehehe, Nadhifa, Syaiful, Anton, dan teman-teman Aktuaria 59 yang telah menemani, membantu, dan mendukung penulis selama menjalani perkuliahan.
6. Keluarga besar MA, yang senantiasa mendukung dan mendoakan perjalanan penulis dalam menempuh pendidikan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Desi Wulandari



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ruang Contoh, Kejadian, dan Peluang	4
2.2 Peubah Acak dan Fungsi Sebaran	4
2.3 Nilai Harapan	5
2.4 Uji Beda Mann-Whitney	5
2.5 Sebaran <i>Zero-Inflated</i>	6
2.6 Grafik <i>Cullen and Frey</i>	8
2.7 Uji Kesesuaian Sebaran	8
2.8 Penduga dan Evaluasi Model	10
2.9 Asuransi Pertanian dan Risiko Iklim	10
2.10 Simulasi Monte Carlo	11
2.11 Persentil dan Kuantil	11
III METODE	12
3.1 Data dan Alat Analisis	12
3.2 Asumsi Penelitian	12
3.3 Prosedur Kerja	12
3.4 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Analisis Data Periode November – Februari	16
4.2 Uji Kehomogenan Data	17
4.3 Penentuan Ambang Batas Kekeringan	18
4.4 Identifikasi Kandidat Sebaran	19
4.5 Pendugaan Parameter Sebaran <i>Zero-Inflated</i>	20
4.6 Uji Kesesuaian Sebaran	20
4.7 Evaluasi Model Sebaran Optimal	20
4.8 Hasil Simulasi Monte Carlo dan Penentuan Premi	23
4.9 Ilustrasi Perhitungan Klaim	24
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	35

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.

DAFTAR TABEL

1	Keputusan uji <i>bootstrap</i> Kolmogorov-Smirnov	9
2	Statistik data curah hujan harian November – Februari	16
3	Hasil pendugaan parameter model <i>zero-inflated</i>	20
4	Hasil uji <i>bootstrap</i> Kolmogorov-Smirnov	20
5	Hasil AIC	22
6	Hasil penentuan premi bersih per musim tanam	23

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Plot</i> curah hujan harian November – Februari	17
2	<i>Boxplot</i> curah hujan periode sebelum dan setelah COVID-19	18
3	<i>Cullen and Frey graph</i> data curah hujan harian	19
4	<i>Plot</i> sebaran peluang kumulatif ZIW	21
5	<i>Plot</i> sebaran peluang kumulatif ZIG	21
6	<i>Plot</i> sebaran peluang kumulatif ZIL	22
7	<i>Plot</i> simulasi curah hujan harian	24
8	<i>Plot</i> simulasi curah hujan dasarian	25
9	Penerimaan klaim skema linear	25
10	Penerimaan klaim skema <i>single threshold</i>	26
11	Penerimaan klaim skema <i>double threshold</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

1	Curah hujan dasarian periode November – Februari tahun 1990 – 2022 di Kabupaten Gresik	31
2	Data simulasi curah hujan harian	33



@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