UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Penentuan Premi Asuransi dalam Sistem Bonus Malus dengan Pemodelan Frekuensi menggunakan Distribusi
Gamma-Lindley dan Severity menggunakan Distribusi Eksponensial-Gamma Lindley**
Sekar Pinestri, Dr. Adhitya Ronnie Effendie, S.Si., M.Si., M.Sc.; Dr. Yunita Wulan Sari, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL . . . . . **i**
HALAMAN PENGESAHAN . . . . . **ii**
HALAMAN PERNYATAAN . . . . . **iii**
PRAKATA . . . . . **iv**
DAFTAR ISI . . . . . **vi**
DAFTAR TABEL . . . . . **ix**
DAFTAR GAMBAR . . . . . **x**
DAFTAR LAMBANG . . . . . **xi**
INTISARI . . . . . **xiii**
ABSTRACT . . . . . **xiv**
I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian 4
1.2.1. Tujuan 4
1.2.2. Manfaat 5
1.3. Tinjauan Pustaka 5
1.4. Metodologi Penelitian 7
1.5. Sistematika Penulisan 8
II DASAR TEORI **10**
2.1. *Bonus-Malus System* 10
2.1.1. Komponen Utama dalam BMS: 11
2.2. Probabilitas 11
2.2.1. Teori Peluang 11
2.2.2. Variabel Random 12
2.2.3. Transformasi dan Penskalaan Data 16
2.3. Ukuran Pemusatan Data: Kuartil dan Persentil 17
2.4. Hukum Peluang Total (*The Law of Total Probability*) 17
2.5. Distribusi Poisson 18
2.6. Distribusi Eksponensial 18
2.7. Distribusi Gamma 19
2.8. Distribusi Lindley 20
2.9. Distribusi Gamma-Lindley 21
2.10. Distribusi Poisson-Gamma Lindley (Poisson-GaL) 22
2.11. Distribusi Eksponensial-Gamma Lindley (Eksponensial-GaL) . . . 22
2.12. Model Risiko Kolektif 23

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Penentuan Premi Asuransi dalam Sistem Bonus Malus dengan Pemodelan Frekuensi menggunakan Distribusi
Gamma-Lindley dan Severity menggunakan Distribusi Eksponensial-Gamma Lindley**
Sekar Pinestri, Dr. Adhitya Ronnie Effendie, S.Si., M.Si., M.Sc.; Dr. Yunita Wulan Sari, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.13. Estimasi Parameter dengan Metode Maksimum Likelihood Estimator 24
2.13.1. Fungsi Likelihood 24
2.13.2. Estimasi Maksimum Likelihood (MLE) 24
2.13.3. *Weighted Maximum Likelihood Estimation* (WMLE) 25
2.13.4. Maksimum Likelihood Estimasi Bersyarat (*Constrained MLE*) 26
2.14. Estimasi Bayesian 27
2.15. Inferensi dan Prediksi Bayesian 28
2.16. Kriteria Pemilihan Model 29
2.16.1. Akaike Information Criterion (AIC) 29
2.16.2. Bayesian Information Criterion (BIC) 29
2.17. Teori Optimasi Numerik: *Sequential Least Squares Programming* (SLSQP) 30
2.18. Teori Kredibilitas Bayesian dalam Sistem Bonus Malus 31
2.19. Distribusi Gabungan (*Joint Distribution*) 32
2.19.1. Distribusi Diskrit Gabungan 32
2.19.2. Distribusi Kontinu Gabungan 33
2.19.3. Distribusi Bersyarat 34
2.20. Distribusi Campuran (*Mixture Distribution*) 35
2.21. Uji *Goodness-of-Fit* Chi-Square 35
2.22. Test Kolmogorov-Smirnov (KS *test*) 36
2.23. Sensitivitas Uji *Goodness of fit* pada Sampel Besar 37
III PENENTUAN PREMI DALAM SISTEM BONUS-MALUS DENGAN PEMODELAN FREKUENSI MENGGUNAKAN DISTRIBUSI POISSON-GAL DAN SEVERITY MENGGUNAKAN EKSPONENSIAL GAL . 38
3.1. Langkah-langkah Penelitian 38
3.2. Estimasi Parameter dan Uji *Goodness-of-fit* Model 41
3.2.1. Pemodelan Frekuensi Klaim dengan Distribusi Poisson-GaL 41
3.2.2. Pemodelan Severity dengan Distribusi Eksponensial-GaL . . 42
3.3. Pemodelan Variabel untuk Perhitungan Premi 44
3.3.1. Pemodelan Bayesian untuk Frekuensi Klaim 44
3.3.2. Pemodelan Bayesian untuk *Severity* Klaim 45
3.3.3. Formulasi Premi dalam Sistem Bonus-Malus 46
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 49
4.1. Deskripsi dan Analisis Data 49
4.1.1. Sumber dan Variabel Data 49
4.1.2. Pengolahan dan Analisis Deskriptif Data 50
4.2. Hasil Estimasi Parameter dan Uji Kesesuaian Model 52

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Penentuan Premi Asuransi dalam Sistem Bonus Malus dengan Pemodelan Frekuensi menggunakan Distribusi
Gamma-Lindley dan Severity menggunakan Distribusi Eksponensial-Gamma Lindley**
Sekar Pinestri, Dr. Adhitya Ronnie Effendie, S.Si., M.Si., M.Sc.; Dr. Yunita Wulan Sari, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2.1. Hasil Estimasi Model Poisson-GaL 53
4.2.2. Hasil Estimasi Model Eksponensial-GaL 55
4.3. Perhitungan Premi dengan Pendekatan Bayesian 57
4.3.1. Perhitungan Premi dengan Ekspektasi Frekuensi Klaim . . . 58
4.3.2. Perhitungan Premi dengan Ekspektasi Frekuensi dan *Severity* Klaim 59
V PENUTUP 64
5.1. Kesimpulan 64
5.2. Keterbatasan Penelitian 65
5.3. Saran 66
DAFTAR PUSTAKA 67
LAMPIRAN 69
1. Bukti Teorema 2.2.4 69
2. Bukti Lema 2.5.2 69
3. Bukti Lema 2.6.2 70
4. Bukti Teorema 2.7.2 71
5. Bukti Teorema 2.7.4 75
6. Bukti Lema 2.8.2 76
7. Bukti Teorema 2.9.1 77
8. Bukti Lema 2.13.3 78
9. Bukti Lema 2.13.4 79
10. Bukti Teorema 2.19.11 79
11. Bukti Teorema 2.20.1 80
12. Sampel Data Penelitian 81
13. Sintaks Penelitian dengan Python 82