UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Estimasi Cadangan Klaim Menggunakan Generalized Additive Models For Location, Scale, and Shape (GAMLSS)
Torang Pandapotan Simangunsong, Dr. Noorma Yulia Megawati, S.Si., M.Sc., M.Act.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

ESTIMASI CADANGAN KLAIM MENGGUNAKAN *GENERALIZED ADDITIVE MODELS FOR LOCATION, SCALE, AND SHAPE (GAMLSS)*

Oleh

Torang Pandapotan Simangunsong

22/494315/PA/21268

Cadangan klaim merupakan komponen liabilitas utama perusahaan asuransi umum yang akurasi penetapannya berdampak langsung terhadap solvabilitas dan kesehatan keuangan perusahaan. Metode stokastik konvensional seperti *Generalized Linear Model* (GLM) dan *Generalized Additive Model* (GAM) memiliki keterbatasan karena hanya memodelkan parameter lokasi distribusi respons dan mengasumsikan dispersi konstan di seluruh sel segitiga *run-off*, sehingga heterogenitas variansi klaim antar tahun perkembangan tidak dapat ditangkap secara eksplisit. Dalam penelitian ini, dibahas penggunakaan *Generalized Additive Models for Location, Scale, and Shape* (GAMLSS) sebagai kerangka pemodelan yang lebih fleksibel, yang memungkinkan parameter lokasi (μ), skala (σ), kemencengan (ν), dan kurtosis (τ) dimodelkan secara simultan sebagai fungsi kovariat tahun kejadian dan tahun perkembangan. Studi kasus dilakukan pada data segitiga *run-off* klaim kumulatif portofolio asuransi tanggung gugat pribadi. Model GAMLSS dengan distribusi Log-Normal dipilih melalui prosedur seleksi bertahap berdasarkan kriteria *Generalized Akaike Information Criterion* (GAIC), dan menghasilkan total estimasi cadangan klaim sebesar 24.557,05 dengan *Prediction Error* (PE) Ratio total sebesar 0,2265. Sebagai pembanding, metode Chain Ladder atau Mack menghasilkan cadangan 24.134,87 dengan PE Ratio 0,1340, GAM menghasilkan 26.631,59 dengan PE Ratio 0,6406, dan GLM menghasilkan 28.665,31 dengan PE Ratio 1,7293. Hasil ini menunjukkan bahwa estimasi titik GAMLSS sangat berdekatan dengan *benchmark* deterministik Chain Ladder, dengan selisih hanya sekitar 1,75% dari estimasi Chain Ladder. Dari sisi ketidakpastian prediksi, GAMLSS merupakan model regresi stokastik dengan PE Ratio terendah dibandingkan GLM dan GAM, meskipun Mack Chain Ladder tetap menghasilkan PE Ratio paling kecil secara keseluruhan. Sebagai demonstrasi tambahan terhadap kapabilitas penuh GAMLSS, dilakukan pula studi simulasi berbasis distribusi *Box-Cox t* (BCT) yang mengonfirmasi bahwa keempat parameter distribusi dapat diestimasi secara simultan dengan akurasi yang baik, ditunjukkan oleh kesesuaian antara nilai *fitted* dan *true* parameter.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Estimasi Cadangan Klaim Menggunakan Generalized Additive Models For Location, Scale, and Shape (GAMLSS)
Torang Pandapotan Simangunsong, Dr. Noorma Yulia Megawati, S.Si., M.Sc., M.Act.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

CLAIM RESERVE ESTIMATION USING GENERALIZED ADDITIVE MODELS FOR LOCATION, SCALE, AND SHAPE (GAMLSS)

By

Torang Pandapotan Simangunsong

22/494315/PA/21268

Claim reserves represent a principal liability component of general insurance undertakings, the accuracy of which bears directly upon insurer solvency and financial soundness. Conventional stochastic reserving methodologies, namely the Generalized Linear Model (GLM) and the Generalized Additive Model (GAM, are inherently constrained in that they model only the location parameter of the response distribution while presupposing constant dispersion across all cells of the run-off triangle, thereby precluding any explicit characterisation of the heterogeneity in claim variance across development years. This study examines the application of Generalized Additive Models for Location, Scale, and Shape (GAMLSS) as a substantially more flexible modelling framework, in which the location (μ), scale (σ), skewness (ν), and kurtosis (τ) parameters are modelled simultaneously as functions of accident-year and development-year covariates. The empirical case study, conducted on a cumulative claims run-off triangle from a personal liability insurance portfolio, employs a Log-Normal GAMLSS specification selected via a sequential Generalized Akaike Information Criterion (GAIC) procedure, yielding a total claim reserve estimate of 24,557.05 with an aggregate Prediction Error (PE) Ratio of 0.2265. By way of comparison, the Chain Ladder/Mack method yields a reserve of 24,134.87 with a PE Ratio of 0.1340, GAM yields 26,631.59 with a PE Ratio of 0.6406, and GLM yields 28,665.31 with a PE Ratio of 1.7293. These findings indicate that the GAMLSS point estimate converges closely with the deterministic Chain Ladder benchmark, departing from it by merely 1.75 percent. With respect to predictive uncertainty, GAMLSS exhibits the lowest PE Ratio among the stochastic regression-based models, notwithstanding that the Mack Chain Ladder method continues to yield the smallest PE Ratio overall. As a further demonstration of its full inferential capacity, a simulation study grounded in the Box-Cox t (BCT) distribution confirms that all four distributional parameters can be estimated simultaneously with a high degree of accuracy, as evidenced by the close correspondence between fitted and true parameter values.