UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Fungsi Penalti Gerber-Shiu dalam Model Risiko Erlang-Difusi dengan Struktur Dependensi
Ariel Haposan, Danang Teguh Qoyyimi, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Analisis Fungsi Penalti Gerber-Shiu dalam Model Risiko Erlang-Difusi dengan Struktur Dependensi

Oleh

Ariel Haposan

22/503114/PA/21606

Fungsi penalti terdiskonto Gerber-Shiu dikaji pada model risiko *renewal* Erlang(n) terperturbasi dengan struktur dependensi antara besar klaim dan waktu antar-klaim. Proses surplus dimodelkan dengan memperhitungkan penerimaan premi, akumulasi klaim, serta perturbasi difusi melalui *Brownian motion*. Waktu antar-klaim diasumsikan berdistribusi Erlang(n), sedangkan dependensi antara besar klaim dan waktu antar-klaim dimodelkan menggunakan *Farlie-Gumbel-Morgenstern* (FGM) *copula*. Fungsi Gerber-Shiu didekomposisi menjadi dua komponen, yaitu komponen ketika *ruin* disebabkan oleh klaim dan komponen ketika *ruin* disebabkan oleh osilasi. Selanjutnya, diturunkan persamaan Lundberg tergeneralisasi, representasi integral, persamaan integro-diferensial, transformasi Laplace, serta *defective renewal equation* bagi fungsi Gerber-Shiu. Pada kasus khusus ketika besar klaim berdistribusi Erlang(m), transformasi Laplace fungsi Gerber-Shiu memiliki bentuk rasional sehingga solusi dapat dinyatakan secara eksplisit sebagai kombinasi fungsi eksponensial. Evaluasi numerik dilakukan dengan menghitung formula analitik tersebut untuk beberapa pilihan parameter. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa peningkatan surplus awal menurunkan probabilitas *ruin*. Selain itu, pemilihan fungsi penalti yang berbeda memungkinkan analisis terhadap surplus sesaat sebelum *ruin* dan defisit saat *ruin*. Dengan demikian, fungsi Gerber-Shiu memberikan informasi yang lebih komprehensif dibandingkan probabilitas *ruin* semata karena mampu menggambarkan peluang terjadinya *ruin* sekaligus tingkat keparahan kondisi finansial ketika *ruin* terjadi.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Analisis Fungsi Penalti Gerber-Shiu dalam Model Risiko Erlang-Difusi dengan Struktur Dependensi
Ariel Haposan, Danang Teguh Qoyyimi, S.Si., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Analysis of the Gerber-Shiu Penalty Function in an Erlang-Diffusion Risk Model with Dependence Structure

By

Ariel Haposan

22/503114/PA/21606

The Gerber-Shiu discounted penalty function is analyzed under a perturbed Erlang(n) renewal risk model with a dependency structure between claim sizes and inter-claim times. The surplus process is modeled by incorporating premium income, aggregate claims, and diffusion perturbations via Brownian motion. Inter-claim times are assumed to follow an Erlang(n) distribution, while the dependency between claim sizes and inter-claim times is modeled using the Farlie-Gumbel-Morgenstern (FGM) copula. The Gerber-Shiu function is decomposed into two components: ruin caused by a claim and ruin caused by oscillation. Furthermore, the generalized Lundberg equation, integral representation, integro-differential equation, Laplace transform, and defective renewal equation for the Gerber-Shiu function are derived. In the special case where claim sizes follow an Erlang(m) distribution, the Laplace transform of the Gerber-Shiu function yields a rational form, allowing the solution to be explicitly expressed as a combination of exponential functions. Numerical evaluation is performed by calculating this analytical formula for several parameter choices. The results indicate that an increase in the initial surplus reduces the ruin probability. Additionally, employing different penalty functions enables the analysis of the surplus immediately before ruin and the deficit at ruin. Consequently, the Gerber-Shiu function provides more comprehensive information than the ruin probability alone, as it captures both the likelihood of ruin and the severity of the financial condition when ruin occurs.