UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Estimasi Cadangan Klaim RBNS dan IBNR Menggunakan Model Survival Multi Status dan Model Risiko Kolektif
Enricko Wisnu Arkana, Dr. Solikhatun, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Estimasi Cadangan Klaim RBNS dan IBNR Menggunakan Model Survival Multi Status dan Model Risiko Kolektif

Oleh

Enricko Wisnu Arkana

22/503649/PA/21654

Estimasi cadangan klaim *Reported But Not Settled* (RBNS) dan *Incurred But Not Reported* (IBNR) yang presisi merupakan aspek krusial bagi solvabilitas perusahaan asuransi. Akan tetapi, metode agregat konvensional yang umum digunakan untuk estimasi cadangan klaim, seperti Chain Ladder (CL), memiliki keterbatasan dalam menangkap heterogenitas risiko serta rentan terhadap perubahan struktural pola klaim. Oleh karena itu, dalam penelitian ini diusulkan pendekatan hibrida pada data simulasi *Auto Bodily Injury* yang mengintegrasikan estimasi tingkat mikro dan makro. Cadangan klaim RBNS dimodelkan menggunakan estimator Aalen-Johansen (AJ) bersyarat berbasis kernel, sementara itu cadangan IBNR diestimasi melalui kerangka Model Risiko Kolektif yang memadukan Mack Chain Ladder untuk frekuensi dan estimator AJ tanpa syarat untuk severitas. Kinerja masing-masing model dievaluasi berdasarkan metrik *Error Index*, MSE, dan *Continuous Ranked Probability Score*. Berdasarkan hasil simulasi skenario standar, ditemukan adanya *trade-off* antara bias dan variansi: metode CL cenderung tidak bias namun memiliki variansi tinggi, sedangkan metode AJ menghasilkan stabilitas estimator yang lebih unggul meskipun memiliki bias negatif. Selanjutnya, pada analisis sensitivitas terhadap perubahan pola penyelesaian klaim, ditunjukkan bahwa metode AJ lebih unggul dengan bias dan variansi yang rendah, sebaliknya metode CL mengalami penurunan performa secara drastis. Dengan demikian, kombinasi pendekatan multi status dan risiko kolektif dapat dijadikan alternatif yang lebih stabil dan adaptif untuk manajemen risiko jangka panjang.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Estimasi Cadangan Klaim RBNS dan IBNR Menggunakan Model Survival Multi Status dan Model Risiko Kolektif
Enricko Wisnu Arkana, Dr. Solikhatun, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Estimation of RBNS and IBNR Claim Reserves Using Multi-State Survival and Collective Risk Models

By

Enricko Wisnu Arkana

22/503649/PA/21654

Precise estimation of Reported But Not Settled (RBNS) and Incurred But Not Reported (IBNR) claim reserves is a crucial aspect for the solvency of insurance companies. However, conventional aggregate methods commonly used for claim reserve estimation, such as the Chain Ladder (CL), have limitations in capturing risk heterogeneity and are vulnerable to structural changes in claim patterns. Therefore, this study proposes a hybrid approach applied to simulated Auto Bodily Injury data, integrating micro- and macro-level estimation. RBNS claim reserves are modeled using a kernel-based conditional Aalen-Johansen (AJ) estimator, while IBNR reserves are estimated through a Collective Risk Model framework combining the Mack Chain Ladder for frequency and the unconditional AJ estimator for severity. The performance of each model is evaluated based on Error Index, Mean Squared Error (MSE), and Continuous Ranked Probability Score (CRPS) metrics. Based on standard scenario simulation results, a trade-off between bias and variance was observed: the CL method tends to be unbiased but exhibits high variance, whereas the AJ method yields superior estimator stability despite having a negative bias. Furthermore, sensitivity analysis regarding changes in claim settlement patterns demonstrated that the AJ method is superior with low bias and variance; conversely, the CL method experienced a drastic decline in performance. Thus, the combination of multi-state and collective risk approaches can serve as a more stable and adaptive alternative for long-term risk management.