

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah mengetahui bagaimana prosedur dan langkah-langkah pengerjaan dalam mengestimasi nilai cadangan klaim, menggunakan metode CL, model GLM dan GAM, serta analisis terhadap performa masing-masing model dalam menghadapi data yang terkontaminasi pencilan. Pada subbab ini akan dibahas kesimpulan dari hasil yang telah diperoleh pada subbab-subbab sebelumnya. Berikut hasil yang dapat disimpulkan:

- Pengaplikasian antara metode nonparametrik (CL) dengan model parametrik (GLM, GAM) menjelaskan bahwa metode CL unggul dalam kesederhanaannya untuk melakukan estimasi cadangan klaim, dan usaha yang diperlukan dalam menerapkan metode ini cenderung lebih mudah dan tidak melebihi usaha yang diperlukan untuk menerapkan model parametrik. Namun, model parametrik unggul dalam menentukan hasil nilai cadangan klaim, karena model parametrik disertai fitur galat yang transparan, dapat digunakan aktuaris sebagai tingkat kepercayaan dalam hasil estimasi.
- Model GLM dengan pendekatan ODP memberikan hasil yang sama dengan metode CL.
- Dalam penerapan menggunakan segitiga *run-off* asli (tidak terkontaminasi pencilan), model GAM dengan fitur *smooth function* mempunyai tingkat keakuratan sedikit lebih tinggi dibandingkan model GLM, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.9. Hal ini menunjukkan bahwa jika data tidak terdeteksi mempunyai pencilan, lebih baik menggunakan GLM karena usaha untuk melakukan GAM tidak sepadan dengan perbedaan keakuratan model GLM.
- Dalam penerapan menggunakan segitiga *run-off* terkontaminasi pencilan, model GAM dapat dikatakan mempunyai tingkat keakuratan yang cukup lebih tinggi dibandingkan model GLM, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.10. Terbukti bahwa *smooth function* bekerja secara optimal dengan data yang terkontaminasi.
- Letak pencilan pada data yang terkontaminasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil estimasi seperti yang dapat dilihat pada Subbab 4.4. Sedangkan, pada Subbab 4.5 menjelaskan bahwa model GLM mempunyai total galat prediksi yang lebih kecil dibandingkan model GAM dengan letak pencilan yang berada pada tahun kejadian tanpa penundaan.

5.2 Saran

Skripsi ini melakukan analisis galat terhadap data *outlier* untuk segitiga *run-off* hanya dengan mengandalkan fungsi *smoothing* dari model GAM, akan lebih baik jika dilakukan model lainnya yang dikhususkan untuk menangani data pencilan seperti menggunakan *robust generalized additive model*.



DAFTAR REFERENSI

- [1] Mahardhika, R. (2020) Estimasi Cadangan Klaim Incurred But Not Reported (IBNR) Menggunakan Metode Generalized Linear Model dan Bootstrap (Studi Kasus: Data Worker's Compensation Tahun 2009-2017). Skripsi. Universitas Islam Indonesia, Indonesia.
- [2] Prasetyo, J. (2022) Perbandingan Estimasi Cadangan Klaim Asuransi Kendaraan Bermotor Pribadi Australia dengan Kumpulan Data Berisi Data Pencilan Menggunakan Metode Chain Ladder dan Metode Robust Chain Ladder. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.
- [3] Chang, L., Gao, G., dan Shi, Y. (2022) Claims reserving with a robust generalized additive model. *Available at SSRN*, **4041749**.
- [4] Kremer, E. (1982) IBNR-claims and the two-way model of anova. *Scandinavian Actuarial Journal*, **1982**, 47–55.
- [5] Verdonck, T., Van Wouwe, M., dan Dhaene, J. (2009) A robustification of the chain-ladder method. *North American Actuarial Journal*, **13**, 280–298.
- [6] Brown, R. L. dan Gottlieb, L. R. (2007) *Introduction to Ratemaking and Loss Reserving for Property and Casualty Insurance*. Actex Publications.
- [7] James, G., Witten, D., Hastie, T., dan Tibshirani, R. (2013) *An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R*. Springer.
- [8] Nelder, J. A. dan Wedderburn, R. W. (1972) Generalized linear models. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, **135**, 376–380.
- [9] England, P. dan Verrall, R. (2002) Stochastic claims reserving in general insurance. *British Actuarial Journal*, **8**.
- [10] Wood, S. N. (2000) Modelling and smoothing parameter estimation with multiple quadratic penalties. *Journal of The Royal Statistical Society. Series B (Statistical Methodology)*, **62**, 413–428.
- [11] Wood, S. (2017) *Generalized Additive Models: An Introduction With R*.
- [12] Wood, S. N. (2003) Thin plate regression splines. *Journal of The Royal Statistical Society. Series B (Statistical Methodology)*, **65**, 95–114.
- [13] England, P. dan Verrall, R. (1999) Analytic and bootstrap estimates of prediction errors in claims reserving. *Insurance: Mathematics and Economics*, **25**, 281–293.