

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut adalah beberapa kesimpulan yang diperoleh setelah dilakukan analisa terhadap hasil estimasi batas atas dan batas bawah nilai *Value-at-Risk* dan *Expected Shortfall* dengan menggunakan Algoritma Penyusunan Ulang:

1. Batas bawah dan batas atas dari *Value-at-Risk* dapat diestimasi dengan menggunakan Algoritma Penyusunan Ulang untuk menduga kemungkinan struktur ketergantungan terbaik dan terburuk. Batas bawah dari *Expected Shortfall* diestimasi dengan menggunakan Algoritma Penyusunan Ulang, sedangkan batas atasnya diperoleh pada saat risiko individualnya berkorelasi positif.
2. Secara umum apabila besar klaim individual mengikuti distribusi Pareto dengan parameter $\theta = 2$, maka risiko kerugian yang mungkin dialami perusahaan asuransi lebih besar dibanding apabila besar klaim individual mengikuti distribusi Eksponensial dengan parameter $\lambda = 1$. Hal ini dikarenakan distribusi Pareto dengan parameter $\theta = 2$ lebih berisiko terjadi klaim yang berukuran besar. Artinya, apabila distribusi besar klaim individual semakin *heavy tailed*, maka semakin besar peluang terjadi klaim berukuran besar. Hal ini mengakibatkan risiko kerugian yang mungkin dialami perusahaan asuransi juga semakin besar.
3. Khusus untuk studi kasus pada skripsi ini, berlaku untuk dimensi portofolio risiko klaim (d) dan tingkat kepercayaan (α) yang semakin besar, mengakibatkan peluang terjadi pengajuan klaim juga semakin besar. Dengan demikian, risiko kerugian atas kumpulan klaim juga semakin besar.
4. Jika dibandingkan hasil analitik dan hasil estimasi dengan Algoritma Penyusunan Ulang, terdapat dua gambaran risiko yang mungkin dihadapi perusahaan asuransi. Hal ini memberikan gambaran bagi perusahaan asuransi untuk menentukan besar modal yang paling aman atas suatu kumpulan risiko klaim.
5. Jika data klaim cenderung mengikuti pola *heavy tailed*, yaitu ketika banyak klaim yang berukuran besar, maka sebaiknya digunakan distribusi Pareto dan dengan jumlah titik diskritisasi (N) yang besar.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, berikut beberapa saran untuk pengembangan topik ini:

1. Untuk mendekati kondisi realita, distribusi dari besar klaim beserta parameternya diperoleh dari data historis pengajuan klaim dari suatu perusahaan asuransi.
2. Perhitungan dilakukan pada suatu portofolio risiko dengan setiap risiko individualnya mengikuti distribusi yang tidak identik.

3. Menganalisa lebih lanjut metode penentuan batas analitik dari *Value-at-Risk* dan *Expected Shortfall*.
4. Analisa studi kasusnya dapat dikembangkan untuk beberapa kasus dengan jenis distribusi yang sama, tetapi dengan nilai parameter yang berbeda-beda.
5. Sebagai pengembangan dari Algoritma Penyusunan Ulang, dapat digunakan *Addaptive Rearrangement Algorithm*.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Riaman, Supena, Y., Lesmana, E., Sukono, F., dan Firdaus, R. (2013) Analisis model risiko kolektif pada asuransi jiwa kredit menggunakan model klaim agregasi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir*, Bandung, 4 Juli, pp. 634–643. PTNBR-BATAN.
- [2] Manurung, T. (2011) Analisis Data Total Klaim untuk Menghitung *Pure Premium* Asuransi Mobil. *Jurnal Ilmiah*, **11**, 253–258.
- [3] Filippova, D. (2018) From value-at-risk to expected shortfall. Technical report. Vienna University of Technology, Vienna.
- [4] Dhaene, J., Denuit, M. M., Goovaerts, M., Kaas, R., dan Vyncke, D. (2002) The concept of comonotonicity in actuarial science and finance: Theory. *Insurance: Mathematics and Economics*, **31**, 3–33.
- [5] Carsouw, M. (2014) Determining value-at-risk bounds of aggregate risks through copula theory: Using rearranging methods in r. Thesis. University of Amsterdam, Netherlands.
- [6] Aas, K. dan Puccetti, G. (2014) Bounds on total economic capital: The dnb case study. *Extremes*, **17**, 693–715.
- [7] Ross, S. M. (2014) *A First Course in Probability*, 9th edition. Pearson, London.
- [8] Klugman, S. A., Panjer, H. H., dan Willmot, G. E. (2012) *Loss Models: From Data to Decisions*, 4th edition. John Wileys and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- [9] Tse, Y. K. (2009) *Nonlife Actuarial Models: Theory, Methods and Evaluation*, 1st edition. Cambridge University Press, New York.
- [10] Philbrick, S. W. (1985) A practical guide to single parameter pareto distribution. *Proceedings of the Casualty Actuarial Society*, Arlington, Virginia, May, pp. 44–84. Casualty Actuarial Society.
- [11] Puccetti, G. (2013) Sharp bounds on the expected shortfall for a sum of dependent random variables. *Statistics and Probability Letters*, **83**, 1227–1232.
- [12] Ghitany, M. E., Gomez-Deniz, E., dan Nadarajah, S. (2018) A new generalization of the pareto distribution and its application to insurance data. *Journal of Risk and Financial Management*, **11(1)**, 1–14.
- [13] Mary R. Hardy, F., PhD. FIA (2006) An introduction to risk measures for actuarial applications. *Construction and Evaluation of Actuarial Models Study Note, Education and Examination Committee of the Society of Actuaries*, **1**, 1–31.
- [14] Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A., dan Nesbitt, C. J. (1997) Individual risk models for a short term. Bagian dari Anderson, D. (ed.), *Actuarial Mathematics. The Society of Actuaries*, Schaumburg, Illinois.

- [15] Embrechts, P., Puccetti, G., dan Ruschendorf, L. (2013) Model uncertainty and var aggregation. *Journal of Banking and Finance*, **37**, 2750–2764.
- [16] McNeil, A. J., Frey, R., dan Embrechts, P. (2005) *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*. Princeton University Press, New Jersey.
- [17] Embrechts, P. dan Jakobsons, E. (2016) Dependence uncertainty for aggregate risk: Examples and simple bounds. Bagian dari Podolskij, M., Stelzer, R., Thorbjornsen, S., dan Veraart, A. E. D. (ed.), *The Fascination of Probability, Statistics and Their Applications*. Springer International Publishing, Switzerland.