

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dalam proses estimasi cadangan dana pada asuransi sepeda motor, terdapat beberapa parameter yang perlu diperhatikan. Parameter-parameter tersebut meliputi model banyak klaim dan besar klaim di mana masing-masing parameter memiliki distribusi dan hasil taksiran menggunakan pendekatan Bayesian yang ditunjukkan pada Tabel 5.1. Pada penelitian ini, model banyak klaim diasumsikan berdistribusi Poisson karena nasabah perusahaan asuransi kendaraan bermotor jarang melakukan pengajuan klaim, tetapi ketika pengajuan klaim terjadi, besar klaim yang diajukan cenderung cukup besar. Kemudian, model besar klaim diasumsikan berdistribusi lognormal karena uang terdefinisi pada bilangan real non-negatif. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, terlihat bahwa parameter untuk model banyak klaim berdistribusi Poisson. Oleh karena itu, taksiran parameter untuk banyak klaim dapat diperoleh sebagai ekspektasi dari distribusi posterior yang berdistribusi gamma. Dengan menggunakan konsep yang serupa, taksiran parameter-parameter untuk model besar klaim yang berdistribusi lognormal dapat diperoleh sebagai ekspektasi dari distribusi posterior yang berdistribusi normal dan invers *chi-square*. Dengan demikian, taksiran parameter-parameter untuk besar klaim dapat diperoleh sebagai ekspektasi dari distribusi posterior yang berdistribusi normal dan invers  $\chi^2$ .

Tabel 5.1: Taksiran parameter untuk model banyak klaim dan besar klaim

	Parameter		
	$\lambda$	$\mu$	$\sigma^2$
Distribusi Model Data	Poisson	Lognormal	Lognormal
Distribusi Posterior	Gamma	Normal	Invers $\chi^2$
Taksiran Bayesian Tanpa Pengulangan	3,6250	3,7318	5,4518
Taksiran Bayesian Pengulangan 1.000 kali	4,988361	3,825443	6,270051

Pada simulasi data yang dihasilkan untuk periode 36 bulan, ditemukan bahwa taksiran Bayesian untuk parameter-parameter dari model banyak klaim dan besar klaim pada bulan ke-36 adalah  $\hat{\lambda} \approx 3,6250$ ,  $\hat{\mu} \approx 3,7318$ , dan  $\hat{\sigma}^2 \approx 5,3518$  secara berturut-turut. Namun, jika simulasi data diulang sebanyak 1.000 kali, maka rata-rata taksiran parameter-parameter tersebut menjadi  $\hat{\lambda} \approx 4,988361$ ,  $\hat{\mu} \approx 3,825443$ , dan  $\hat{\sigma}^2 \approx 5,9465$  secara berturut-turut. Hasil taksiran parameter untuk  $\hat{\mu}$  dan  $\hat{\sigma}^2$  tidak jauh berbeda dari taksiran awal dan hampir mendekati nilai sebenarnya yang diharapkan. Sementara itu, hasil taksiran untuk  $\hat{\lambda}$  akan mendekati nilai sebenarnya ketika dilakukan

pengulangan sebanyak 1.000 kali. Kemudian, dibandingkan hasil taksiran parameter setelah dilakukan pengulangan sebanyak 1.000 kali melalui Pendekatan Bayesian dengan *Jeffreys prior* yang merupakan prior non-informatif dengan *conjugate prior* yang merupakan prior informatif, tampak bahwa *Jeffreys prior* memiliki kelebihan di mana meski peneliti tidak mengetahui distribusi *prior* di dunia nyata, hasil taksiran parameter yang diperoleh tidak berbeda jauh dengan hasil taksiran parameter ketika digunakan *conjugate prior* dan nilai parameter sebenarnya. Dapat dilihat juga bahwa *Jeffreys prior* tidak bergantung pada *hyperparameter*. Hal tersebut menunjukkan minimnya subjektivitas dalam proses ini.

Hasil taksiran parameter yang cukup akurat tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi besar cadangan dana untuk perusahaan asuransi sepeda motor. Hal tersebut dapat dilakukan menggunakan VaR dengan  $p = 95\%$ . Dalam hal ini, besar cadangan dana yang harus disiapkan oleh perusahaan asuransi adalah sebesar Rp6.941.194,50,- untuk bulan selanjutnya. Namun, jika simulasi tersebut diulang sebanyak 1.000 kali, maka rata-rata estimasi cadangan dana yang harus disiapkan adalah sebesar Rp16.987.733,70,-.

## 5.2 Saran

Berikut merupakan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut:

1. Menggunakan kasus di mana distribusi *prior* rata-rata besar klaim tidak bergantung pada variansi besar klaim.
2. Melakukan simulasi di mana dugaan dari distribusi *prior* diubah dan membandingkan hasil taksiran parameter tersebut. Sebagai contoh, berdasarkan [11], pernah dipasangkan Poisson di mana parameternya berdistribusi lognormal.
3. Menggunakan data real asuransi sepeda motor agar dapat memperoleh gambaran dan hasil analisis yang lebih realistis.

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Gumilar, I. R. (2019) Penaksiran cadangan dana pada asuransi kendaraan bermotor melalui pendekatan Bayesian; model banyaknya klaim: Poisson-gamma dan model ganti rugi: lognormal-invers  $\chi^2$ -normal. *Jurnal Wacana Ekonomi*, **18**, 109–120.
- [2] Omari, C. O., Nyambura, S. G., dan Mwangi, J. M. W. (2018) Modeling the frequency and severity of auto insurance claims using statistical distributions. *Journal of Mathematical Finance*, **8**, 137–160.
- [3] Klugman, S. A., Panjer, H. H., dan Willmot, G. (2019) *Loss Models : from Data to Decisions*, 5th edition. Society of Actuaries, Hoboken, New Jersey.
- [4] Muthén, B. dan Asparouhov, T. (2012) Bayesian structural equation modeling: A more flexible representation of substantive theory. *Psychological Methods*, **17**, 313–335.
- [5] Kelter, R. (2021) Analysis of type I and II error rates of Bayesian and frequentist parametric and nonparametric two-sample hypothesis tests under preliminary assessment of normality. *Computational Statistics*, **36**, 1263–1288.
- [6] Misgiyati, M., Nisa, K., dan Warsono, W. (2017) Bayesian inference of poisson distribution using conjugate and non-informative priors. *Prosiding Seminar Nasional Metode Kuantitatif 2017*, pp. 241–250. Jurusan Matematika FMIPA Unila.
- [7] Bolstad, W. M. dan Curran, J. M. (2016) *Introduction to Bayesian Statistics*, 3rd edition. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- [8] Syaffi, D. A. (2023) Penaksiran Cadangan Dana Pada Asuransi Kendaraan Bermotor Melalui Pendekatan Bayesian. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.
- [9] Hogg, R. V., McKean, J. W., dan Craig, A. T. (2019) *Introduction to Mathematical Statistics*. Pearson.
- [10] Liu, Y. dan Abeyratne, A. I. (2019) *Practical Applications of Bayesian Reliability*. John Wiley & Sons.
- [11] Tzougas, G., Hong, N., dan Ho, R. (2021) Mixed poisson regression models with varying dispersion arising from non-conjugate mixing distributions. *Algorithms*, **15**, 16.