

ESTIMASI PELUANG KEMUNCULAN KLAIM PADA PERUSAHAAN ASURANSI KECELAKAAN MELALUI *PEMODELAN POINT PROCESS*

Irmayani¹, Nur Asmi Rahmawati²
Universitas Cokroaminoto Palopo^{1,2}

*Irnia2104@gmail.com*¹, *Zahrungsaaadah@gmail.com*²

Pengajuan klaim pada perusahaan asuransi merupakan kejadian yang terjadi secara acak dan untuk mengantisipasi terjadinya resiko tersebut maka perusahaan asuransi harus mempersiapkan upaya untuk menanggulangi kejadian tersebut dengan memprediksi peluang munculnya klaim. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi tingkat resiko peluang munculnya klaim dan menentukan peluang munculnya klaim pada interval waktu tertentu. Metode penelitian yang digunakan menggunakan *Single Decrement*. Data yang digunakan adalah data waktu pengajuan klaim yang terdapat di perusahaan asuransi kecelakaan PT. Jasa Raharja Watampone. Selanjutnya dilakukan pengkonstruksian persamaan likelihood waktu pengajuan klaim. Data dianalisis secara kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat resiko dipengaruhi oleh banyaknya kecelakaan yang terjadi, banyaknya yang mengajukan klaim dan perbandingan rentang waktu pengajuan klaim dari awal interval pengamatan dengan banyaknya hari pada interval waktu pengamatan dan disimpulkan bahwa peluang munculnya klaim pada selang berikutnya akan semakin besar.

Kata kunci: likelihood, single decrement, peluang munculnya klaim, point process, premi, tingkat resiko,.

1. Pendahuluan

Banyaknya kejadian yang tidak terprediksi sebelumnya mengakibatkan munculnya kerugian yang tidak dapat dihindari, diantaranya kerugian materi. Untuk mengantisipasi terjadinya kerugian tersebut perlu dipersiapkan upaya untuk menanggulunginya. Oleh karena itu, setiap resiko yang dihadapi oleh seseorang harus ditanggulangi sebelum mengalami kerugian yang lebih besar. Salah satu cara menanggulunginya adalah dengan menggunakan asuransi. Secara finansial, asuransi adalah suatu alat untuk mengurangi risiko yang melekat pada perekonomian, dengan cara menggabungkan sejumlah unit-unit yang terkena risiko yang sama atau hampir sama, dalam jumlah yang cukup besar (Tyagi.,2007). Klaim adalah sebuah permintaan resmi kepada perusahaan asuransi, untuk meminta pembayaran berdasarkan ketentuan perjanjian (Wuthrich, 2006). Asuransi dapat memberikan perlindungan, maka tertanggung harus mengajukan klaim pada pihak penanggung (perusahaan asuransi). Perusahaan asuransi harus mengestimasi peluang munculnya klaim pada waktu yang akan datang.

Penelitian tentang model pengajuan klaim telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti. Taufan (2012) meneliti tentang estimasi munculnya klaim dengan

menggunakan model *regresi zero-inflated poisson* (ZIP). Regresi Poisson adalah suatu metode statistika yang digunakan untuk melakukan analisis terhadap data diskrit (*count data*) yang menyatakan banyaknya suatu kejadian yang jarang terjadi dalam suatu era dan selang waktu tertentu. Suatu ciri dari distribusi Poisson adalah adanya *equidispersi*, yakni keadaan dimana nilai rata-rata dan variansi dari variabel respon bernilai sama. Namun pada prakteknya, kadang-kadang ditemukan suatu keadaan yang disebut *overdispersi*, yakni nilai variansinya lebih besar dari nilai rata-ratanya.

Gisler (2007) mengkaji peluang munculnya klaim menggunakan *Chain-Ladder*. Mempertimbangkan Bayesian set-up dan menggunakan teknik kredibilitas untuk memperkirakan jumlah klaim utama, juga dapat diubah menjadi klaim lain pemesanan. Tingkat resiko yang terjadi perusahaan asuransi dapat diprediksi berdasar kejadian sebelumnya (Bowers dkk, 1997). Metode *Chain-Ladder* merupakan algoritma deterministik yang menggunakan data historis. Dengan penyesuaian tahap pertama dari proses pencadangan klaim stokastik, mengidentifikasi satu dari dua kemungkinan yang merupakan cara untuk membangun struktur ke dalam proses yang lengkap.

Mesike (2012) menggunakan penghalusan eksponensial tunggal (*single eksponensial smoothing*) untuk mengestimasi munculnya klaim. Metode ini merupakan suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus-menerus dengan menggunakan data terbaru yang didasarkan pada perhitungan rata-rata (pemulusan) dari data masa lalu secara eksponensial.

Pengajuan klaim pada perusahaan asuransi tidak mudah diprediksi karena waktu kejadiannya bersifat acak. Waktu pengajuan klaim yang berurutan (t) yang akan menjadi variabel acaknya (Michosch., 2009). Salah satu model stokastik yang dapat menerangkan fenomena seperti ini dikenal dengan *point process*. Oleh karena itu, pengajuan klaim pada perusahaan asuransi dapat diilustrasikan melalui pendekatan model *point process*.

Penerapan model *point process* pada pengajuan klaim mengasumsikan waktu pengajuan klaim sebagai titik-titik pada skala waktu tertentu. Proses terjadinya klaim dijelaskan secara matematis melalui proses stokastik yang pada prinsipnya membedakan dua klaim yang datang secara berurutan yang terjadi di waktu yang berbeda (Arjas, 1998). Penelitian tersebut menggunakan model *point process* untuk menghitung cadangan klaim. Point process adalah kejadian acak yang terjadi dalam selang waktu yang kontinu (Daley dan Vere-jones, 2003). Perhitungan cadangan

klaim dalam penelitian tersebut mengasumsikan waktu pengajuan tiap-tiap klaim sebagai variabel acak (Sunusi, 2010).

Pada penelitian ini, resiko yang diamati berupa banyaknya yang mengalami kecelakaan dan yang mengajukan klaim pada perusahaan Jasa Raharja. Resiko yang muncul dalam bentuk pengajuan klaim diasumsikan bahwa resiko datang di waktu yang berbeda atau tidak ada klaim yang muncul secara bersamaan. Proses pengajuan klaim tidak dapat diprediksi waktu kedatangannya maka dari itu model *point process* digunakan dalam pemodelan pengajuan klaim. Namun dalam pemodelan ini waktu pengajuan klaim yang berurutan dijadikan sebagai variabel acak. Dengan demikian waktu kemunculan klaim berikutnya dapat diprediksi. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti akan mengkaji estimasi peluang munculnya klaim pada perusahaan asuransi kecelakaan melalui pemodelan *point process*.

Penelitian ini bertujuan mengestimasi peluang munculnya klaim dengan pada waktu yang akan datang dengan mengkonstruksi persamaan likelihood model *point process* untuk waktu pengajuan klaim, mendapat taksiran parameter tingkat resiko.

2. Metode Penelitian

Lokasi dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini bertempat di Fakultas Teknik Komputer Universitas Cokroaminoto Palopo. Rancangan penelitian ini berbentuk penelitian kualitatif dan kuantitatif, dengan melakukan studi kepustakaan, dengan mengumpulkan dan mengkaji materi-materi yang berkaitan tentang asuransi kecelakaan, klaim, premi, tingkat resiko suatu kejadian. Data yang digunakan adalah waktu pengajuan klaim yang diperoleh dari PT. Jasa Raharja Watampone.

Analisis Data

Penelitian dilakukan dengan melalui beberapa tahap, tahapan pertama yaitu mengkonstruksi persamaan likelihood model *point process* untuk waktu pengajuan klaim, tahapan kedua mengestimasi tingkat resiko munculnya klaim membangun model *point process* dan selanjutnya menentukan peluang munculnya klaim untuk waktu yang akan datang.

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian ini didapatkan sebagai berikut

3.1 Konstruksi persamaan *likelihood*

Persamaan likelihood untuk tiap waktu pengajuan klaim dinyatakan sebagai berikut:

$$L_i = f(t_i | T > t) = \frac{f(t_i)}{S(t)}$$

$$= \frac{S(t_i)\lambda(t_i)}{S(t)} \quad 1$$

Misalkan $s_i = t_i - t$ adalah waktu pengajuan klaim ke- i pada selang waktu $(t, t+1]$ dimana $0 < s_i \leq 1$, maka

$$L_i = \frac{S(t+s_i)\lambda(t+s_i)}{S(t)} \quad 2$$

karena diketahui bahwa $\frac{S(t+s_i)}{S(t)} = {}_{s_i}p_t$ dan $\lambda(t+s_i) = \mu_{t+s_i}$ maka

$$L_i = \frac{S(t+s_i)\lambda(t+s_i)}{S(t)} = {}_{s_i}p_t \mu_{t+s_i} .$$

Dengan demikian fungsi likelihoodnya pada semua waktu pengajuan klaim adalah $\prod_{i=1}^d {}_{s_i}p_t \mu_{t+s_i}$, sehingga fungsi likelihood total dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$L = (1 - q_t)^{n-d} \prod_{i=1}^d {}_{s_i}p_t \mu_{t+s_i} \quad 3$$

3.1.1 Estimasi tingkat resiko (hazard rate) untuk pengajuan klaim berdistribusi eksponensial

Pada distribusi eksponensial, tingkat resiko pada interval waktu $(t, t+s_i]$ yang dinotasikan dengan μ_{t+s_i} bernilai konstan $\mu_{t+s_1} = \mu_{t+s_2} = \mu_{t+s_3} = \dots = \mu_t = \mu$. Sehingga peluang tidak munculnya klaim pada interval waktu $(t, t+s_i]$ dapat dinyatakan sebagai $\mu = -\ln p_t$ atau dapat ditulis $p_t = e^{-\mu}$. Peluang munculnya klaim pada interval waktu $(t, t+1]$ yang dinotasikan $q_t = 1 - p_t$ maka $p_t = 1 - q_t$ sehingga dapat dinyatakan sebagai berikut

$$L = (1 - q_t)^{n-d} \prod_{i=1}^d {}_{s_i}p_t \mu_{t+s_i} = (p_t)^{n-d} \prod_{i=1}^d p_t^{s_i} \mu = \mu^d \exp(-\mu(n-d) - \mu \sum_d s_i) \quad \text{dan}$$

diperoleh tingkat resiko waktu pengajuan klaim

$$\hat{\mu} = \frac{d}{(n-d) + \sum_d s_i} \quad 4$$

3.1.2 Peluang Munculnya klaim pada waktu yang akan datang

Peluang munculnya klaim pada selang waktu akan datang setelah pemilihan model parametrik terbaik diperoleh sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 {}_tq_0 &= 1 - {}_tP_0 \\
 &= 1 - \exp(-0.00390t + 0.00588t^2 - 0.001883t^3 + 0.0000985t^4) \quad 5
 \end{aligned}$$

dapat digunakan untuk mengestimasi peluang munculnya klaim pada waktu yang akan datang pada Juni 2016 sampai Mei 2018.

3.2 Pembahasan

Pada penelitian ini dihasilkan persamaan likelihood waktu pengajuan klaim model *point process*. Persamaan likelihood dikonstruksikan pada tiap waktu pengajuan klaim dengan memperhitungkan fungsi *survival*, tingkat resiko munculnya klaim pada tiap pengajuan klaim yang ditunjukkan pada persamaan (4) dari persamaan likelihood tersebut kemudian diperoleh persamaan tingkat resiko pengajuan klaim.

Tingkat resiko yang sangat dipengaruhi jumlah kecelakaan, jumlah pengajuan klaim serta perbedaan waktu pengajuan klaim. Disamping itu tingkat resiko juga dipengaruhi oleh $\sum_d s_i$ yang merupakan rasio antara *range* waktu munculnya klaim dari awal selang estimasi dengan jumlah hari pada selang estimasi. Peluang munculnya klaim dapat diestimasi dua tahun kemudian yang diperoleh dari persamaan (5).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin panjang interval waktu tidak terjadi pengajuan klaim maka peluang munculnya klaim pada selang berikutnya semakin besar.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa tingkat resiko pengajuan klaim dipengaruhi oleh jumlah yang mengalami kecelakaan, jumlah yang mengajukan klaim, dan rasio antara *range* waktu munculnya klaim dari awal selang estimasi dengan jumlah hari pada selang estimasi. Hasil kajian secara teoritis, diperoleh persamaan likelihood model *point process* waktu pengajuan klaim seperti yang ditunjukkan pada persamaan (5).

Adapun saran penulis pada pengembangan penelitian selanjutnya yaitu dengan menggunakan metode lain agar diperoleh hasil estimasi yang lebih akurat yang dapat memprediksi peluang munculnya klaim untuk rentang waktu yang lebih lama.

Daftar Pustaka

- [1] Arjas, E. 1998. The Claims Reserving Problem In Non-Life Insurance: Some Structural Ideas. *Astin Bulletin*. Volume 19, No.2.
- [2] Bowers, L.N., Gerber, H.U., Hickman, C.J., Jones, A.D., Nesbit, J.C. 1997. *Actuarial Mathematics*. 2nd edition . The Society Of Actuaries: Schaumburg.
- [3] Brillinger, D.R., Guttorp P.M., Schoenberg F.P. 2002. Point processes, temporal. *Encyclopedia of Environmetrics*. Volume 3, 1577–1581.
- [4] Buchwalder, M., Buhlmann, H., Merz, M., Wuthrich, M.V. 2006. The mean square error of prediction in the chain ladder reserving method (Mack and Murphy revisited). *Astin Bulletin*, Volume 36, No.2, 521-542.
- [5] Daley, D.J., Vere-Jones, D. 2003. *An Introduction to the Theory of Point processes: Volume I: Elementary Theory and Methods*. 2nd edition. Springer: New York
- [6] London, D. 1997. *Survival Models and Their Estimation*. 3rd edition. Actex: Winsted
- [7] Gisler, A., Wüthrich, M.V. 2007. Credibility for the Chain Ladder Reserving Method. *Astin Bulletin*, Volume 36, No.2, 554–565.
- [8] Lee, E.T., Wang, J. 2003. *Statistical Method for Survival data Analysis*. 3rd edition. Wiley: Canada.
- [9] Mesike, G.C., Adeleke, I.A., Ibiwoye, A. 2012. Predictive Actuarial Modeling of Health Insurance Claims Costs. *International Journal of Mathematics and Computation*, Volume 14, 42-43.
- [10] Michosch, T. 2009. *Non-Life Insurance Mathematics: An Introduce with the Poisson Process*. 2nd edition. Springer: Berlin.
- [11] Sunusi, N. 2010. *Pengembangan Estimasi Hazard Rate Proses Titik Temporal dan Aplikasinya pada Prakiraan Gempa Tektonik*. Disertasi: Bandung: Program Pascasarjana Matematika ITB.
- [12] Tyagi, C.L., Tyagi, M. 2007. *Insurance Law and Practice*. Atlantic: New Delhi.
- [13] Wuthrich, Mario V., Merz, M. 2006. *Stochastic Claims Reserving Methods in Non-Life Insurance*. Version 1.1. ETH Zurich, University Tubingen: Germany.