

## INTISARI

### ESTIMASI TINGKAT MORTALITA DENGAN ADAPTASI METODE CADANGAN KLAIM MENGGUNAKAN MODEL BORNHUETTER-FERGUSON DAN MODEL LOG-NORMAL

Oleh

Qurrota A'yuni Majida

19/440786/PA/19106

Tingkat kematian merupakan komponen utama dari penetapan harga dan pemesanan produk asuransi serta anuitas yang disediakan oleh perusahaan asuransi. Oleh karena itu, timbul kebutuhan untuk mengembangkan model kematian yang efektif menggunakan prediksi tingkat kematian yang lebih akurat. Terinspirasi dari metode cadangan klaim, akan diadaptasi metode cadangan klaim untuk mengestimasi tingkat mortalita. Metode Bornhuetter-Ferguson adalah metode perkembangan Chain-Ladder dengan ide dasar menggabungkan informasi yang terkandung dalam premi, metode ini dirancang untuk mengatasi kelemahan dari metode Chain-Ladder. Metode Log-Normal, di sisi lain, menggunakan distribusi log normal untuk mengestimasi dengan mempertimbangkan faktor risiko seperti usia, jenis kelamin, dan faktor-faktor lainnya. Menggunakan data tingkat mortalita yang diperoleh dari *Human Mortality Database* akan disusun ulang membentuk tabel *run-off triangle* sehingga adaptasi metode cadangan klaim dapat dilakukan. Demonstrasikan menggunakan data mortalitas Denmark dan Swedia untuk kedua jenis kelaminnya. Dilakukan perbandingan hasil prediksi dengan metode Lee-Carter berdasarkan nilai *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Model adaptasi cadangan klaim secara keseluruhan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan Lee-Carter.

Kata kunci: tingkat mortalita, cadangan klaim, *run-off triangle*, metode Bornhuetter-Ferguson, metode Lee-Carter.

## ABSTRACT

### ESTIMATION OF MORTALITY RATE USING THE BORNHUETTER FERGUSON MODEL AND THE LOG NORMAL MODEL

By

Qurrota A'yuni Majida

19/440786/PA/19106

Mortality rates are a major component of pricing and ordering of insurance products and annuities provided by insurance companies. Therefore, there is a need to develop an effective mortality model using more accurate predictions of mortality rates. Inspired by the reserving method, the claim reserve method will be adapted to project future the mortality rates. The Bornhuetter-Ferguson method is a Chain-Ladder development method with the basic idea of combining the information contained in premiums, this method is designed to overcome the weaknesses of the Chain-Ladder method. The Log-Normal Method uses a log-normal distribution to estimate taking into account risk factors such as age, gender, and other factors. Using the mortality data from the Human Mortality Database for both genders of the Denmark and Sweden. It will be rearranged to form a run-off triangle table so that adaptation of the claim reserve method can be carried out. To compare the forecasting performances of the Bornhuetter-Ferguson and Log-Normal models and the Lee-Carter models. Adopt the Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), Mean Square Error (MSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) as metrics. The demonstration show that the claim reserve adaptation models overall outperform the Lee-Carter model.

Keywords: mortality rates, claim reserves, run-off triangle, Bornhuetter-Ferguson method, Lee-Carter method.