

## Pendekatan kredibilitas hierarki untuk memodelkan mortalitas multipopulasi = A Hierarchical credibility approach to modelling mortality rates for multi-population

Timothy Theophilus, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20516447&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Model mortalitas merupakan aspek penting dalam menentukan premi untuk perusahaan asuransi jiwa ataupun dana pensiun. Model mortalitas untuk populasi tunggal umumnya mengasumsikan independensi mortalitas antar populasi. Pada tugas akhir ini akan dibahas model prediksi mortalitas yang mengasumsikan dependensi mortalitas antar populasi untuk memodelkan mortalitas multi-populasi. Pendekatan yang digunakan adalah model kredibilitas hierarki untuk memprediksi mortalitas beberapa negara (multi-populasi).

Secara sederhana, model kredibilitas Bühlmann memprediksi nilai dari suatu peubah acak di satu periode yang akan datang. Model kredibilitas hierarki adalah generalisasi dari model kredibilitas Bühlmann dan model kredibilitas Bühlmann-Straub dengan struktur pohon hierarki empat tingkat atau lebih. Pada tulisan ini diterapkan struktur pohon hierarki 5 tingkat yang terdiri dari multi-negara, negara, jenis kelamin, usia, dan tahun. Untuk memprediksi nilai dari peubah acak yang menyatakan tingkat perubahan nilai logaritma natural dari central death rate di periode-periode berikutnya, digunakan dua strategi, yaitu Expanding Window dan Moving Window. Kedua strategi memanfaatkan data prediksi terbaru sebagai data yang digunakan untuk memprediksi tahun berikutnya, namun strategi Moving Window menghilangkan data terlama. Parameter dari model yang digunakan akan diestimasi menggunakan pendekatan non-parametrik. Data yang digunakan untuk penerapan model adalah data mortalitas dari Norwegia, Kanada dan Jepang. Pada akhir tulisan, performa dari model prediksi mortalitas dengan pendekatan model kredibilitas hierarki dibandingkan terhadap model Lee-Carter menggunakan nilai AMAPE (Average of Mean Absolute Percentage Error) dan RR (Reduction Ratio).

Berdasarkan hasil prediksi pada tugas akhir ini, pendekatan kredibilitas hierarki memiliki performa yang lebih baik dibanding model Lee-Carter dalam memprediksi mortalitas multi-populasi.

.....Mortality model is an important aspect in determining premium for life insurance company and pension fund company. Generally, mortality model for single population assumes independence between mortality of population. This thesis discusses mortality model that assumes dependence between mortality of population to model multipopulation mortality. Hierarchical credibility model is the approach used to forecast mortality of multi-country (multi-population) in this writing. Bühlmann credibility model predicts the value of a random variable in the future. Hierarchical credibility model is the generalization of Bühlmann credibility model and Bühlmann-Straub credibility model with a tree structure of four or more levels. This thesis applies a five-level tree structure consisting of multi-country, country, gender, age, and year. To predict the random

variable of the yearly decrement of the logarithm of central death rate over the following periods, two strategies are adopted, which are Expanding Window and Moving Window. Both strategies utilize the newest predicted data as a part of the data used to predict the next period, however Moving Window removes the oldest data. The parameters used will be estimated using the nonparametric approach. Application of the model is applied to mortality data of Norway, Canada and Japan. In the end of this thesis, mortality model forecasting performance of hierarchical credibility approach is compared with Lee-Carter model based on the values of AMAPE (Average of Mean Absolute Percentage Error) and RR (Reduction Ratio). In accordance with the prediction results from this writing, the hierarchical credibility approach yields better performance than the Lee-Carter model in forecasting multi-population mortality.