

## INTISARI

### **EVALUASI AKURASI DAN STABILITAS MODEL CBDX DALAM PEMODELAN TINGKAT MORTALITAS USIA LANJUT DAN ANALISIS *LONGEVITY RISK* INDONESIA**

Oleh

Devani Retno Syalesha Kuwera

21/474171/PA/20475

Tingkat mortalitas merupakan frekuensi kematian dalam suatu populasi pada periode tertentu dan umumnya dianalisis bersamaan dengan *longevity risk*, yaitu risiko yang berkaitan dengan meningkatnya harapan hidup pada usia lanjut. Dalam ilmu aktuaria, estimasi tingkat mortalitas yang akurat pada populasi usia lanjut menjadi hal yang krusial bagi perusahaan dana pensiun dan asuransi jiwa karena sebagian besar pesertanya berada pada kelompok usia pensiun. Pada penelitian ini, digunakan data mortalitas Indonesia berdasarkan gender untuk kelompok usia 59 hingga 90 tahun guna mengestimasi tingkat mortalitas, angka harapan hidup, dan *rate of mortality decline*. Keluarga model Cairns-Blake-Dowd Extended diterapkan dalam kerangka estimasi Newton-Raphson dan dibandingkan dengan keluarga model Lee-Carter. Kinerja model dievaluasi berdasarkan dua kriteria utama: akurasi yang diukur menggunakan RMSE, MAE, dan MAPE; serta stabilitas yang dinilai melalui panjang interval konfidensi 95%, jangkauan antar kuartil, dan *coverage rate* dari interval konfidensi 95% yang diperoleh melalui *bootstrap resampling*. Berdasarkan hasil penelitian, ditunjukkan bahwa keluarga model Cairns-Blake-Dowd Extended, khususnya model Cairns-Blake-Dowd Extended 3, memberikan estimasi yang paling akurat dan stabil ketika diterapkan pada data mortalitas Indonesia.

## ABSTRACT

### **EVALUATION OF THE ACCURACY AND STABILITY OF THE CBDX MODEL IN MODELING OLDER-AGE MORTALITY RATES AND ANALYZING LONGEVITY RISK IN INDONESIA**

By

Devani Retno Syalesha Kuwera

21/474171/PA/20475

Mortality rates describe the frequency of deaths within a population over a specific period and are commonly analyzed in conjunction with longevity risk—the risk associated with increasing life expectancy at older ages. In actuarial science, the accurate estimation of mortality rates among older populations is critical for pension funds and life insurance companies, as the majority of their participants are within the retirement-age group. This study utilizes Indonesian mortality data disaggregated by gender for individuals aged 59 to 90 years to estimate mortality rates, life expectancy, and the rate of mortality decline. The Cairns-Blake-Dowd Extended family of models is employed within a Newton-Raphson estimation framework and compared against the Lee-Carter family of models. Model performance is evaluated based on two key criteria: accuracy, measured by RMSE, MAE, and MAPE; and stability, assessed through the length of the 95% confidence interval, the interquartile range, and the coverage rate of the 95% confidence interval obtained via bootstrap resampling. The findings demonstrate that the Cairns-Blake-Dowd Extended family—particularly the Cairns-Blake-Dowd Extended 3 model—provides the most accurate and stable estimates when applied to real-world Indonesian data.