

INTISARI

PREDIKSI TINGKAT MORTALITAS BERDASARKAN MODEL *POISSON LOG-BILINEAR LEE-CARTER* DENGAN MODEL *LONG SHORT-TERM MEMORY*

Oleh

Achmad Jamil

21/477714/PA/20693

Proyeksi mortalitas merupakan aspek yang berguna bagi perusahaan asuransi jiwa dalam mengantisipasi *longevity risk*, yaitu risiko terkait peningkatan ekspektasi angka harapan hidup. Prediksi tingkat mortalitas yang akurat menjadi hal yang bermanfaat bagi perusahaan asuransi dalam mengantisipasi *longevity risk*. Dengan perkembangan pengetahuan terkait *machine learning*, diperkenalkan model *Long Short-Term Memory* (LSTM), salah satu varian model *Recurrent Neural Network* (RNN) yang dapat mengontrol perubahan gradien pembelajaran model yang terlalu kecil atau terlalu besar untuk mengakomodasi ketergantungan data runtun waktu dalam jangka panjang. Dalam penelitian ini, dibahas mengenai model *Poisson Log-bilinear Lee-Carter* dan LSTM untuk memprediksi tingkat mortalitas beberapa periode ke depan. Algoritma untuk memprediksi tingkat mortalitas diterapkan berdasarkan estimasi parameter model *Poisson Log-bilinear Lee-Carter* menggunakan metode Newton-Raphson dan prediksi indeks mortalitas menggunakan LSTM. Model LSTM dilatih dengan metrik *Mean Squared Error* (MSE) untuk mengukur *loss* pelatihan model dan dievaluasi dengan metrik *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui akurasi hasil prediksi model. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, ditunjukkan bahwa model *Poisson Log-bilinear Lee-Carter* dan LSTM menangkap pola indeks mortalitas serta menghasilkan prediksi tingkat mortalitas dengan nilai persentase *error* yang rendah ketika diterapkan pada data mortalitas yang digunakan.

ABSTRACT

MORTALITY RATE PREDICTION BASED ON *POISSON LOG-BILINEAR LEE-CARTER* WITH THE *LONG SHORT-TERM MEMORY* MODEL

By

Achmad Jamil

21/477714/PA/20693

Mortality projections are useful for life insurance companies in anticipating longevity risk, which is the risk associated with increased life expectancy. Accurate mortality rate predictions are beneficial for insurance companies in anticipating longevity risk. With the advancement of knowledge in machine learning, the Long Short-Term Memory (LSTM) model was introduced, a variant of the Recurrent Neural Network (RNN) model that is designed to mitigate vanishing or exploding gradients and handle long-term time-series dependencies. This study discusses the Poisson Log-bilinear Lee-Carter and LSTM models for predicting mortality rates for several periods ahead. The formulation to predict mortality rates is applied based on the estimation of the Poisson Log-bilinear Lee-Carter model parameters using the Newton-Raphson method and the prediction of the mortality index using LSTM. The LSTM model is trained with the Mean Squared Error (MSE) metric to measure the model training loss and evaluated with the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) metric to determine the accuracy of the model prediction results. The findings suggest that the Poisson Log-bilinear Lee-Carter and LSTM models captured the mortality index pattern and produced accurate mortality rate predictions with low error percentages when applied to the mortality data used in this study.