

INTISARI

OPTIMASI PARAMETER MODEL KELAS NELSON-SIEGEL DENGAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)-NEURAL NETWORK*

Oleh

Muhammad Iszul Wilsa

22/499555/PPA/06337

Kurva imbal hasil adalah sebuah grafik yang menggambarkan hasil imbal hasil dari berbagai produk obligasi terhadap jangka waktu jatuh tempo. Membangun sebuah model kurva imbal hasil dapat dilakukan secara parametrik dan nonparametrik, salah satu yang populer adalah model parametrik Nelson-Siegel. Masalah umum dalam melakukan pemodelan kurva imbal hasil dengan menggunakan model Nelson-Siegel pada penelitian sebelumnya adalah sulit mencari parameter model yang sesuai.

Salah satu solusi umum dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan beberapa pendekatan seperti menggunakan algoritma optimasi, seperti metode metaheuristik yaitu algoritma genetika, *ant colony*, *simulated annealing*, *bfgs quasi-newton* dan *particle swarm optimization*. Dari hasil penelitian sebelumnya dibuktikan pendekatan algoritma *particle swarm optimization* memiliki hasil yang paling optimal dari algoritma lainnya.

Salah satu teknik pembelajaran mesin yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah non linier adalah *Neural Network* dengan kemampuan dalam mencari hubungan non linier dalam data. Oleh karena itu pada penelitian kali ini penulis mengusulkan sebuah model menggunakan optimasi *hybrid particle swarm optimization (PSO)-Neural Network* untuk mencoba menyelesaikan masalah tersebut.

Pada penelitian ini model diuji dengan menggunakan data obligasi Indonesia pada tanggal 19, 24 dan 26 Mei 2010 yang bersumber dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya lalu dilakukan pengujian dengan dataset 18 Oktober 2023 dengan evaluasi yang dilakukan menggunakan *mean squared error (MSE)*. Dari hasil pengujian dataset penelitian sebelumnya, diperoleh hasil pendekatan dengan PSO-NN memberikan hasil yang lebih baik hampir pada semua model dan semua dataset dengan persentase nilai evaluasi rata-rata lebih baik sekitar 50%. Hasil pengujian pada dataset lainnya, menunjukkan bahwa pendekatan ini memberikan hasil yang baik pada dua dari tiga model yang diuji dengan persentase nilai evaluasi rata-rata lebih baik sekitar 2%.

Kata Kunci: *Nelson-Siegel, PSO, Neural-Network, Obligasi, Hybrid PSO-NN*

ABSTRACT

PARAMETER OPTIMIZATION OF NELSON-SIEGEL CLASS MODEL WITH PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)-NEURAL NETWORK

Muhammad Iszul Wilsa

22/499555/PPA/06337

The yield curve is a graph that illustrates the yield of various bond products against the maturity period. Building a yield curve model can be done parametrically and nonparametrically, one of the most popular being the Nelson-Siegel parametric model. A common problem in modeling yield curves using the Nelson-Siegel model in previous studies is that it is difficult to find suitable model parameters.

One common solution in overcoming this problem is to use several approaches such as using optimization algorithms, such as metaheuristic methods, namely genetic algorithms, ant colony, simulated annealing, quasi-newton bfgs and particle swarm optimization. From the results of previous research, it is proven that the particle swarm optimization algorithm approach has the most optimal results of other algorithms.

One machine learning technique that can be used in solving non-linear problems is a Neural Network with the ability to look for non-linear relationships in data. Therefore, in this study, the author proposes a model using hybrid particle swarm optimization (PSO)-Neural Network to try to solve the problem.

In this study, the model was tested using Indonesian bond data on May 19, 24 and 26, 2010 sourced from previous research and then tested with the October 18, 2023 dataset with an evaluation conducted using the mean squared error (MSE). From the results of testing the previous research dataset, it was obtained that the approach with PSO-NN gave better results in almost all models and all datasets with a percentage of better average evaluation values of around 50%. The results of testing on other datasets, showed that this approach gave good results on two of the three models tested with a percentage of better average evaluation values of about 2%.

Keyword: *Nelson-Siegel, PSO, Neural-Network, Bonds, Hybrid PSO-NN*