

## INTISARI

### **Algoritma *Evolution Strategies* (ES) untuk Estimasi Parameter Kurva *Yield* Menggunakan Nelson Siegel Svensson**

oleh

Dinda Awanda Ramadhani

19/440077/PA/19066

Fluktuasi atau pergerakan perekonomian terus dipantau oleh para pihak yang memiliki kepentingan untuk membuat keputusan ekonomi, seperti investor dan pemerintah. Salah satu alat yang dapat digunakan dalam memperhatikan hal tersebut adalah pergerakan kurva *yield* yang menunjukkan hubungan antara tingkat imbal hasil (*yield*) pada obligasi dengan jangka waktu jatuh tempo (*time to maturity*). Nelson & Siegel memperkenalkan model parametrik *parsimonious* untuk kurva *yield*. Model Nelson-Siegel Svensson (NSS) merupakan kelanjutan dari model Nelson-Siegel yang menambah fleksibilitas kurva yang memiliki 4 parameter linear dan 2 parameter nonlinear. Pada penelitian ini, NSS diterapkan dengan optimasi parameter *metaheuristic* yaitu *Evolution Strategies* (ES) yang dibandingkan dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO) dan *Ant Colony Optimization* (ACO), serta dikombinasikan dengan optimasi parameter tau dengan fungsi `nlinb.p`

Dari hasil segi rata-rata RMSE dan MAE pada tanggal perdagangan yang dimodelkan, urutan model dengan dari yang terbaik yaitu: (1) NSS ES-tau, (2) NSS PSO, (3) NSS ES, (4) NSS PSO-tau, (5) NSS ACO-tau, dan (6) NSS ACO. Hasil ini berarti kurva *yield* dengan model Nelson-Siegel Svensson yang parameternya diestimasi dengan algoritma *evolution strategies* pada parameter linearnya serta algoritma `nlinb.p` pada parameter nonlinearnya unggul karena memiliki akurasi yang relatif lebih baik dibandingkan dengan model lain yang diujikan pada penelitian ini.

Kata kunci: Kurva *Yield*, Nelson-Siegel Svensson, *Particle Swarm Optimization* (PSO), *Ant Colony Optimization* (ACO), *Evolution Strategies* (ES)

## ABSTRACT

### *Evolution Strategies (ES) Algorithms for Estimating Parameter Of Yield Curve Using Nelson Siegel Svensson*

by

Dinda Awanda Ramadhani

19/440077/PA/19066

Fluctuations or movements in the economy are continuously monitored by parties who have an interest in making economic decisions, such as investors and the government. One tool that can be used to observe this is the movement of the *yield* curve, which shows the relationship between the *yield* level on bonds and the time to maturity. Nelson & Siegel introduced a parsimonious parametric model for the *yield* curve. The Nelson-Siegel Svensson (NSS) model is a continuation of the Nelson-Siegel model which adds flexibility to a curve that has 4 linear parameters and 2 nonlinear parameters. In this study, NSS was applied by optimizing metaheuristic parameters Evolution Strategies (ES) compared to Particle Swarm Optimization (PSO) and Ant Colony Optimization (ACO), and combined with parameter optimization tau with *nlinb* function.

From the results of the RMSE and MAE averages on modeled trading dates, the order of the models from the best is: (1) NSS ES-tau, (2) NSS PSO, (3) NSS ES, (4) NSS PSO-tau, (5) NSS ACO-tau, and (6) NSS ACO. This result means that the *yield* curve using the Nelson-Siegel Svensson model whose parameters are estimated using the evolution strategies algorithm for linear parameters and the *nlinb* algorithm for nonlinear parameters is giving the best result because it has relatively better accuracy compared to other models tested in this study.

Keywords: *Yield* Curve, Nelson-Siegel Svensson, Particle Swarm Optimization (PSO), Ant Colony Optimization (ACO), Evolution Strategies (ES)