

INTISARI

RECCURENT NEURAL NETWORK DAN EXTENDED KALMAN FILTER UNTUK PERAMALAN NILAI TUKAR MATA UANG

Oleh

Muhammad Asaduddin Hazazi
14/365981/PA/16185

Jaringan saraf tiruan (JST) digunakan untuk memprediksi nilai tukar mata uang. Jenis JST yang digunakan pada penelitian ini adalah *Recurrent Neural Network* (RNN) dimana RNN dinilai baik digunakan untuk data *time series*. Ini disebabkan karena RNN menggunakan luaran dari waktu sebelumnya untuk dijadikan masukan pada waktu saat ini. algoritme pembelajaran yang umum digunakan pada JST adalah *Stochastic Gradient Descent* (SGD). Salah satu kelebihan dari SGD adalah waktu komputasional yang dibutuhkan relatif singkat. Namun SGD juga memiliki kelemahan, antara lain SGD membutuhkan beberapa *hyperparameter* seperti parameter regularisasi. Selain itu SGD relatif membutuhkan *epoch* yang banyak untuk mencapai konvergen

Pada penelitian ini diusulkan penggunaan *Extended Kalman Filter* (EKF) sebagai algoritme pembelajaran pada RNN menggantikan SGD. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan JST dengan algoritme pembelajaran EKF memberikan tingkat akurasi dan laju konvergensi yang lebih baik dibandingkan JST dengan algoritme pembelajaran SGD.

Penelitian ini menggunakan data nilai tukar IDR/USD dari 31 Agustus 2015 hingga 29 Agustus 2018 dengan 70% data sebagai data latih dan 30% data sebagai data uji. Untuk mengetahui performa dari model yang dibangun, akan digunakan MSE, RMSE, MAE, dan D_{stat} sebagai metrik evaluasi. Dari hasil penelitian, diperoleh arsitektur untuk peramalan nilai tukar mata uang adalah arsitektur 3-6-1 dengan memperoleh nilai rata - rata D_{stat} sebesar 65,42% dan nilai D_{stat} terbaik sebesar 73,06%, MSE 2425,64, RMSE 49,25, dan MAE 35,05. Penelitian juga menunjukkan RNN-EKF menghasilkan akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan RNN-SGD.

Kata Kunci: *Peramalan, Nilai Tukar Mata Uang, Recurrent Neural Network, Extended Kalman Filter, Sliding Window.*

ABSTRACT

RECCURENT NEURAL NETWORK AND EXTENDED KALMAN FILTER FOR EXCHANGE RATES FORECASTING

By

Muhammad Asaduddin Hazazi
14/365981/PA/16185

Artificial Neural Network (ANN) is used to predict currency exchange rate. The type of ANN that is used in this research is Recurrent Neural Network (RNN) where RNN gives good result when used with time series data. This is because RNN uses the output from the previous step as the input for the current step. Commonly used learning algorithm for ANN is Stochastic Gradient Descent (SGD). The advantage of using SGD is it have relatively small computation time. Nevertheless, SGD also have some disadvantage such as the need of hyper parameter. SGD also need relatively many epoch to converge.

In this research, RNN will be implemented along with Extended Kalman Filter (EKF) as learning algorithm in place of SGD. Some result prove that use of EKF as learning algorithm gives better accuracy and convergence rate when compared to SGD.

This research IDR/USD daily exchange rate data from August 31st 2015 until August 29th 2018 with 70% data used as training data and 30% used as testing data. To know the performance from the model, MSE, RMSE, MAE, and D_{stat} are used as evaluation metrics. This research found that 3-6-1 architecture produces the best result for currency exchange rates forecasting which have average D_{stat} value equals to 65,42% with the best D_{stat} 73,06%, 2425,64 in MSE, 49,25 in RMSE, and 35,05 in MAE. This research also shows that RNN-EKF gives better accuracy compared to RNN-SGD.

Keyword: *Forecasting, Currency Exchange Rate, Recurrent Neural Network, Extended Kalman Filter, Sliding Window.*