

## INTISARI

### MODEL PERAMALAN *LONG SHORT-TERM MEMORY RECURRENT NEURAL NETWORK* UNTUK PERAMALAN NILAI TUKAR MATA UANG DOLAR AMERIKA-RUPIAH INDONESIA

Oleh

Goldi Rillo Pangayom  
13/347579/PA/15315

Nilai tukar mata uang merupakan hal yang penting dalam ekonomi global. Nilai tukar mata uang berubah tiap waktu dengan nilai yang fluktuatif. Dapat memprediksi nilai tukar pada masa mendatang sangat bermanfaat khususnya dalam bidang ekonomi.

Peramalan dapat menggunakan pendekatan analisis teknis atau menggunakan data historis untuk meramalkan nilai mendatang. Jaringan saraf tiruan (JST) digunakan untuk melakukan analisis teknis. Terdapat kasus terjadinya *vanishing* atau *exploding gradient* saat pelatihan yang terkadang muncul saat menerapkan *recurrent neural network* (RNN). Salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah *long short-term memory recurrent neural network* (LSTM RNN). LSTM dapat menangani masalah tersebut karena memiliki *gate* yang menentukan nilai yang akan masuk dan keluar dari neuron LSTM.

Penelitian ini menggunakan data nilai tukar harian USD/IDR dari 2 Januari 2014 hingga 31 Maret 2017 dengan 60% sebagai data latih, 15% sebagai data validasi, dan 25% sebagai data uji. Untuk mengetahui akurasi peramalan,  $D_{stat}$ , MAE, RMSE, dan MAPE digunakan sebagai metrik evaluasi.

Dari hasil penelitian, diperoleh arsitektur untuk peramalan univariat paling baik adalah arsitektur 5-3-1 memperoleh nilai rata-rata  $D_{stat}$  sebesar 64,36% dengan  $D_{stat}$  terbaik sebesar 68,14%, MAE 48,84, RMSE 65,87, dan MAPE 0,37% sedangkan untuk peramalan multivariabel dengan menambahkan mata uang asing (USD/SAR) adalah arsitektur 2-1-1. Hasil akurasi yang dicapai adalah rata-rata  $D_{stat}$  sebesar 66,72% dengan hasil paling baik adalah sebesar 69,61%, rata-rata RMSE sebesar 64,14 dengan RMSE paling kecil 63,64, rata-rata MAE sebesar 48,23 dengan MAE paling kecil 47,93, dan MAPE sebesar 0,36%.

**Kata kunci:** peramalan, nilai tukar mata uang, *long short-term meory*, *recurrent neural network*, *sliding window*,  $D_{stat}$

## ABSTRACT

### LONG SHORT-TERM MEMORY RECURRENT NEURAL NETWORK MODEL FORECASTING FOR AMERICAN DOLLAR-INDONESIAN RUPIAH EXCHANGE RATE FORECASTING

By

Goldi Rillo Pangayom  
13/347579/PA/15315

Currency exchange rates are important in the global economy. Currency exchange rates change every time with a fluctuating value. Doing a prediction of values is very useful, especially in the economic field.

Technical analysis or using historical values can be used to predict future values which artificial neural network (ANN) is capable of doing it. There are some cases of vanishing or exploding gradients during training that sometimes occur when applying recurrent neural network (RNN). One of the algorithms that can be used to solve this problem is the long short-term memory recurrent neural network (LSTM RNN). LSTM can handle the problem because it has gates that determines the values that enters or leaves (as output) the LSTM neuron.

This research uses USD/IDR daily exchange rates data from January 2<sup>nd</sup> 2014 until March 31<sup>st</sup> 2017 with 60% as training data, 15% as validation data, and 25% as testing data. To know the accuracy of forecasting,  $D_{stat}$ , MAE, RMSE, and MAPE are used as evaluation metrics.

This research gives results that 5-3-1 architecture produces the best result for univariate forecasting which results the average  $D_{stat}$  score equals to 64.36% with the best  $D_{stat}$  is 68.14%, 48.84 in MAE, 65.87 in RMSE, and 0.37% in MAPE. For multivariable forecasting, by adding USD/SAR currency gets the best result by using 2-1-1 architecture resulting 66.72% of the average  $D_{stat}$  with the best result is 69.61%, average of RMSE equals to 64.14 with best RMSE of 63.64, average of MAE equals to 48.23 with the best MAE 47.93, and MAPE by 0.36%.

**Keywords:** forecasting, currency exchange rates, long short-term meory, recurrent neural network, sliding window,  $D_{stat}$