

INTISARI

RECURRENT NEURAL NETWORK UNTUK PERAMALAN RUNTUN WAKTU DENGAN POLA LONG MEMORY

Oleh

Walid

09/294415/SPA/00282

Dalam praktek sehari-hari, seringkali pemodelan runtun waktu itu tidak hanya atau tidak cukup melibatkan *lag* atau *order autoregressive* (AR) saja akan tetapi juga melibatkan *lag* atau *order* yang *moving average* (MA). Kondisi ini terjadi baik dalam model *linear* yang lebih dikenal dengan model *autoregressive moving average* (ARMA) maupun pada model *nonlinear*, yang salah satu bentuknya adalah model *recurrent neural networks* (RNN). *Feedforward neural networks* (FFNN) adalah salah satu bentuk model *nonlinear* yang dapat dipandang sebagai suatu kelompok model yang sangat fleksibel yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi.

Recurrent Neural Network sebagai salah satu model *hybrid* yang sering digunakan untuk meramalkan dan mengestimasi persoalan-persoalan terkait dengan kelistrikan, dapat digunakan untuk menguraikan penyebab membengkaknya beban listrik yang dialami PLN. Dalam penelitian ini akan dikembangkan prosedur peramalan RNN pada runtun waktu dengan pola *long memory*. Mengingat aplikasinya adalah beban listrik nasional yang tentu mempunyai trend berbeda dengan kondisi beban listrik di negara manapun.

Penelitian ini memberikan hasil algoritma peramalan runtun waktu yang mempunyai pola *long memory* dengan menggunakan FFNN yang selanjutnya disebut dengan algoritma *fractional integrated feedforward neural networks* (FIFFNN). Selain itu, penelitian ini juga memberikan hasil algoritma peramalan runtun waktu yang mempunyai pola *long memory* dengan menggunakan RNN dalam hal ini menggunakan E-RNN yang selanjutnya disebut dengan algoritma *fractional integrated recurrent neural networks* (FIRNN).

Hasil peramalan runtun waktu *long memory* dengan menggunakan model *Fractional Integrated Feedforward Neural Network* (FIFFNN) dengan menggunakan data *differensi* pada rentang $[-1,1]$ menunjukan bahwa model *Fractional Integrated Feedforward Neural Network* (FIFFNN) (24,7,1) memberikan nilai MSE terkecil, yaitu 0,00170185. Sedangkan hasil peramalan runtun waktu *long memory* dengan menggunakan model *Fractional Integrated Recurrent Neural Network* (FIRNN) (24,6,1) dengan data *differensi* pada rentang $[-1,1]$ memberikan hasil dengan nilai MSE terkecil, yaitu 0,00149684.

Kata kunci : ARFIMA, Algoritma FIFFNN, Algoritma FIRNN, FFNN, Long Memory, NN, RNN.

ABSTRACT

RECURRENT NEURAL NETWORK FOR FORECASTING TIME SERIES WITH LONG MEMORY PATTERN

by

Walid

09/294415/SPA/00282

In daily practice, modeling of time series was often not only involve the lag or order autoregressive (AR) but also involves a lag or order moving average (MA). This condition occurs in both the linear model which known as the model of autoregressive moving average (ARMA) and the nonlinear models, which is one of its forms is a model of recurrent neural networks (RNN). Feedforward neural networks (FFNN) is one of nonlinear models that can be viewed as a group of highly flexible model that can be used for various applications.

Recurrent Neural Network as one of the hybrid models are often used to predict and estimate the issues related to electricity, can be used to describe the cause of the swelling of electrical load which experienced by PLN. In this research will be developed RNN forecasting procedures at the time series with long memory patterns. Considering the application is national electrical load which of course has a different trend with the condition of the electrical load in any country.

This research produce the algorithm of time series forecasting which has long memory pattern using FFNN hereinafter referred to the algorithm of fractional integrated feedforward neural networks (FIFFNN). In addition, this research also produce the algorithm of time series forecasting which has long memory pattern using RNN in this case using E-RNN hereinafter referred to the algorithm of integrated fractional recurrent neural networks (FIRNN).

The forecasting results of long memory time series using the model of Fractional Integrated Feedforward Neural Network (FIFFNN) showed that the model with the selection of data difference in the range of $[-1,1]$ and the model of Fractional Integrated Feedforward Neural Network (FIFFNN) (24,7,1) provides the smallest MSE value, which is 0.00170185. The forecasting results of long memory time series using models Fractional Integrated Recurrent Neural Network (FIRNN) showed that the model with the selection of data difference in the range of $[-1,1]$ and the model of Fractional Integrated Recurrent Neural Network (FIRNN) (24,6,1) provides the smallest MSE value, which is 0.00149684.

Keywords: ARFIMA, FIFFNN Algorithm, FIRNN Algorithm, FFNN, Long Memory, NN, RNN