

## ABSTRACT

Health institution needs to ensure the availability of medicine over time because the medicine is a major need for the patient. The challenge for health institution is the uncertainty of the amount of medicine usage for next period. The uncertainty can be reduced by analyzing time series data for predicting the future events. In time series dataset can contain spikes or fluctuation pattern which the spikes can disguise the main information or major phenomena. Hence, the spikes in time series data can affect the accuracy of the prediction model.

One of the popular prediction methods is Artificial Neural Network (ANN) and the model of ANN that widely used for the time series prediction is Feed Forward Neural Network (FFNN). Artificial Neural Network method requires data to be preprocessed before being used in learning process. Implementing smoothing method on data preprocessing step can be expected to improve the quality of learning data for ANN. Hence, it can improve the forecasting accuracy of ANN. This research is focused on implementation of smoothing method in data pre-processing step for ANN method. Smoothing methods which used in this research are Exponential Smoothing and Whittaker-Henderson Smoothing applied to two time series datasets.

The results show that the implementation of smoothing method on data pre-processing step can affect the accuracy of FFNN prediction. Mean Square Error (MSE) is measured to evaluate the accuracy prediction of FFNN. Evaluation results show that implementing Whittaker-Henderson smoothing method in data pre-processing step for ANN (WH-ANN) has significantly lower MSE than ANN results with confidence level of 94% for dataset 1 and 85% for the dataset 2. Meanwhile, the MSE of Exponential Smoothing (ES-ANN) is not significantly better than ANN for two datasets.

**Keywords:** Forecasting, Preprocessing, Smoothing Method, Exponential-Smoothing, Whittaker-Henderson, Artificial Neural Network

## INTISARI

Suatu instansi kesehatan perlu menjamin ketersediaan obat sepanjang waktu karena obat merupakan kebutuhan utama bagi pasien. Tantangan bagi instansi kesehatan adalah ketidakpastian jumlah penggunaan obat yang akan digunakan. Untuk mengatasi ketidakpastian tersebut dapat dilakukan suatu pendekatan berupa analisis data runtun waktu guna memprediksi kejadian untuk periode waktu kedepan. Pada data runtun waktu dapat terkandung pola fluktuatif berupa lonjakan-lonjakan dimana lonjakan-lonjakan tersebut dapat menyamarkan nilai informasi atau fenomena utama yang terjadi. Lonjakan-lonjakan tersebut dikhawatirkan dapat mempengaruhi keakuratan dari model prediksi.

Salah satu metode prediksi pada data runtun waktu yang banyak digunakan adalah metode *Artificial Neural Network* (ANN) dengan model *Feed Forward Neural Network* (FFNN). Pada metode ANN mensyaratkan dilakukannya tahap pra-pemrosesan data sebelum dilakukan proses pelatihan. Pada penelitian ini, berfokus pada penerapan metode penghalusan pada tahap pra-pemrosesan dari metode ANN. Penerapan metode penghalusan diharapkan dapat memperbaiki kualitas data pembelajaran ANN sehingga dapat meningkatkan akurasi prediksi. Metode penghalusan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Exponential Smoothing dan Whittaker-Henderson yang diterapkan pada dua buah *dataset* runtun waktu.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode penghalusan pada tahap pra-pemrosesan dari metode ANN memberi pengaruh terhadap akurasi prediksi FFNN. Pengukuran akurasi prediksi dilakukan dengan menghitung nilai *Mean Square Error* (MSE). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa MSE yang diperoleh dengan menerapkan metode Whittaker-Henderson lebih rendah secara signifikan dari pada metode ANN tanpa penghalusan dengan tingkat kepercayaan 94% untuk *dataset* 1 dan 85% untuk *dataset* 2. Sementara itu, penggunaan metode Exponential Smoothing tidak menghasilkan MSE lebih rendah secara signifikan dari metode ANN tanpa penghalusan untuk kedua *dataset*.

**Kata kunci** – Peramalan, Pra-pemrosesan, Penghalusan, Exponential-Smoothing, Whittaker-Henderson, *Artificial Neural Network*