

Prediksi Tinggi Muka Air Sebagai Peringatan Dini Banjir pada Sungai Ciliwung dengan Pendekatan Hybrid Neural Network = Prediction of River Water Level as a Flood Early Warning on Ciliwung River with Hybrid Neural Network

Jodian Fariza Aji, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920526153&lokasi=lokal>

Abstrak

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, menimbulkan kerusakan dan mengakibatkan kerugian ekonomi. Hingga saat ini pun, ibukota negara, Jakarta, tak lepas dari banjir akibat luapan dari Sungai Ciliwung. Untuk itu, diperlukan langkah preventif seperti peringatan dini banjir untuk mengurangi kerugian akibat banjir. Namun, sistem peringatan dini banjir yang saat ini dimiliki oleh Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane masih memiliki beberapa kekurangan, seperti model hidrologi yang tidak cocok untuk prediksi jangka pendek dan akurasi yang belum optimal dan waktu yang belum efisien untuk tahap simulasi berikutnya. Untuk mengatasi kekurangan tersebut, pendekatan machine learning dikembangkan untuk mendapatkan model prediksi tinggi muka air dengan tingkat galat yang rendah dan waktu komputasi yang efisien. Model prediksi banjir diwakili oleh tinggi muka air berdasarkan limpasan air hujan dan limpasan dari aliran air ruas hulunya melalui 4 ruas Sungai Ciliwung. Dilakukan perbandingan dua metode berbasis neural network, yaitu Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) dan Recurrent Neural Network-Long Short Term Memory (RNN-LSTM). Model yang unggul secara umum adalah RNN-LSTM dengan tingkat galat yang lebih rendah dan waktu komputasi yang lebih cepat. Pada RMSE dan MAPE, RNN-LSTM unggul pada 3 dari 4 ruas. Waktu komputasi RNN-LSTM selalu lebih cepat dibandingkan dengan ANFIS. Sedangkan dilihat dari R^2 , baik ANFIS maupun RNN-LSTM memiliki kemampuan yang cukup baik kecuali untuk RNN-LSTM pada ruas ketiga. Sehingga secara keseluruhan RNN-LSTM lebih unggul dalam memprediksi tinggi muka air Sungai Ciliwung dilihat dari tingkat galatnya yang lebih rendah dan efisiensi waktunya. RNN-LSTM juga lebih unggul dalam memprediksi tinggi muka air yang fluktuasi dan standar deviasinya lebih besar.

.....Floods are natural disasters that often occur in Indonesia, causing damage and economic losses. Until now, the nation's capital, Jakarta, has not been free from flooding due to the overflow of the Ciliwung River. Therefore, preventive action like early warning of floods is needed, to reduce losses due to flooding. However, the flood early warning system currently done by the Ciliwung-Cisadane River Center still has several drawbacks, such as hydrological models that are not suitable for short-term predictions in which resulting their accuracy is not optimal and efficient computing time is needed. To overcome these deficiencies, a machine learning approach is developed to obtain a water level prediction model with a low error and efficient computing time. The model is predicting water level based on rainwater and upstream segment of the river runoff through the 4 segments of the river. Two neural network-based methods, Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) and Recurrent Neural Network-Long Short Term Memory (RNN-LSTM) are compared. Generally, the RNN-LSTM outperformed with a lower error rate and faster computation time. On the RMSE and MAPE, RNN-LSTM excels on 3 out of 4 segments. Based on computing time, RNN-LSTM is always faster than ANFIS. Meanwhile, seen from the R^2 , both

ANFIS and RNN-LSTM have decent capabilities except for RNN-LSTM on the third segment. Hence, the RNN-LSTM is superior in predicting the water level of the river based on its lower error and time efficiency. RNN-LSTM is also superior in predicting water level fluctuations with a larger standard deviation.</p>