

ABSTRAK

Pengukuran kualitas air di Danau Toba dilakukan dengan pengujian sampel air dari beberapa lokasi di laboratorium, sehingga menimbulkan inefisiensi dari sisi penggunaan waktu dan biaya. Karena itu, dibutuhkan metode pengukuran kualitas air yang dapat menghemat penggunaan waktu dan biaya. Pada penelitian ini, data yang diperoleh dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahmat *et al.* (2016) akan diproses menggunakan *extreme learning machine*, dengan *single hidden layer feedforward neural network* (SLFN) sebagai arsitektur *neural network*. Fungsi aktivasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah fungsi *sigmoid*, *sine*, *cosine*, dan *hard-limit* (*hardlim*). Indeks kualitas air yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Hasil dari penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa *extreme learning machine* dapat digunakan untuk melakukan prediksi kualitas air dengan waktu yang singkat. Pada setiap pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini, penerapan fungsi *hard-limit* sebagai fungsi aktivasi dalam proses *training* dapat memberikan *training error* dan *testing error* yang lebih rendah dibandingkan dengan penerapan fungsi lainnya sebagai fungsi aktivasi. Untuk setiap perulangan pada pengujian, *input weight* dan *bias* yang dihasilkan secara acak dalam proses *training* juga mempengaruhi *training error* dan *testing error* yang dihasilkan dalam sebuah perulangan. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan penambahan parameter kualitas air, serta variasi arsitektur *artificial neural network* dan indeks kualitas air yang digunakan.

Kata kunci: prediksi kualitas air, *artificial neural network*, *machine learning*, *extreme learning machine*

LAKE TOBA WATER QUALITY PREDICTION USING EXTREME LEARNING MACHINE

ABSTRACT

Water quality assessment process in Lake Toba is performed by obtaining water samples at several locations and examining each sample in a laboratory, which is not efficient in terms of cost and time usage. Therefore, a water quality assessment method is required to reduce the time and cost usage of the assessment process. In this research, the dataset obtained from the research conducted by Rahmat *et al.* (2016) will be processed by using extreme learning machine, with single hidden layer feedforward neural network (SLFN) as the artificial neural network utilized in the process. The activation functions used in this research are sigmoid, sine, cosine, and hard-limit function, while the water quality index used in this research is based on Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. The result obtained from this research shows that extreme learning machine can be implemented to perform water quality prediction with low computation time, thus increasing the speed of prediction process. From every experiments performed in this research, using hard-limit function as activation function will result in lower training and testing error than other activation functions. The value of input weights and biases generated in every iterations will affect training error and testing error obtained in each iterations. Addition of various water quality parameter, along with implementation of various neural network architecture and water quality index, is recommended for the future research.

Keywords: water quality prediction, artificial neural network, machine learning, extreme learning machine