

ABSTRAK

Wahyudi. 2024. Analisis Perbandingan Kinerja *Long Short-Term Memory* dan *Random Forest* dalam Klasifikasi Kualitas Air Waduk. Skripsi. Tanjungpinang: Jurusan Teknik Elektro. Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Pembimbing I: Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng. Pembimbing II: Tonny Suhendra, S.T., M.Cs.

Penelitian ini fokus pada pemanfaatan pembelajaran mesin untuk mengklasifikasikan kualitas air waduk di Kepulauan Riau khususnya di waduk Sei Ladi, Sei Jago, Sei Pulai dan Muka Kuning. Hal ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya aktivitas industri di kawasan waduk, oleh karena itu perlu adanya pemantauan kualitas air waduk secara cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kinerja model *Long Short-Term Memory (LSTM)* dan *Random Forest (RF)* dalam mengklasifikasikan kualitas air waduk menjadi empat kelas, yaitu layak pakai, tercemar ringan, tercemar sedang, dan tercemar berat. Kelas-kelasnya disesuaikan dengan peruntukannya, seperti air untuk minum, untuk Higiene Sanitasi, untuk ternak, dan untuk mengairi tanaman. Data yang digunakan adalah data pengukuran kualitas air waduk tahun 2020 hingga tahun 2022, meliputi parameter seperti Oksigen Terlarut (DO), Padatan Terlarut Total (TDS, Padatan Tersuspensi Total (TSS), pH, Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD), Kebutuhan Oksigen Kimiawi(COD), Total Phosphat, Nitrate dan Fecal Coliform. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Random Forest* mempunyai akurasi metrik lebih tinggi dibandingkan *LSTM* dengan proporsi 60:40, 70:30, 80:20 dan metrik terbaik diperoleh dari data uji latih dengan proporsi 90:10 dengan nilai metrik prediksi $MSE=0,037$, $RMSE=0,192$, $MAE=0,122$, $MAPE=0,086\%$ dan Akurasi Klasifikasi=1, Presisi=1, Recall=1, F1- Score=1. Analisis data juga menunjukkan adanya penurunan kualitas air pada tahun 2021 yang kemudian membaik pada tahun 2022. Waduk Sei Ladi dan Muka Kuning mempunyai kualitas air terbaik pada Indeks Parameter kelas satu, sedangkan Waduk Sei Pulai dan Muka Kuning tergolong tercemar ringan. Dari titik pengambilan sampel air yaitu *Inlet*, *Intake* dan *Spillway*, titik dengan kualitas air terbaik berada pada titik *Intake*. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi pemantauan kualitas air waduk, memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan sumber daya air, dan berkontribusi terhadap pengembangan teknologi pembelajaran mesin di bidang lingkungan hidup.

Kata Kunci: Pembelajaran Mesin, Prediksi, Klasifikasi, Pohon Acak, *LSTM*.

ABSTRACT

Wahyudi. 2024. *Comparative Performance Analysis of Long-Short Term Memory and Random Forest in Reservoir Water Quality Classification*. Thesis. Tanjungpinang: Department of Electrical Engineering. Faculty of Engineering and Maritime Technology. Raja Ali Haji Maritime University. Supervisor I: Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng. Supervisor II: Tonny Suhendra, S.T., M.Cs.

This research focuses on the use of machine learning to classify reservoir water quality in the Riau Islands, especially in the Sei Ladi, Sei Jago, Sei Pulai and Muka Kuning reservoirs. This is motivated by increasing industrial activity in the reservoir area, therefore there is a need to monitor reservoir water quality quickly and accurately. This research aims to analyze and compare the performance of the Long Short-Term Memory (LSTM) and Random Forest (RF) models in classifying reservoir water quality into four classes, namely suitable for use, lightly polluted, moderately polluted, and heavily polluted. The classes are adjusted to their intended use, such as water for drinking, for Hygiene Sanitation, for livestock, and for irrigating plants. The data used is reservoir water quality measurement data from 2020 to 2022, including parameters such as Dissolved Oxygen (DO), Total Dissolved Solids (TDS), Total Suspended Solids (TSS), pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Phosphate, Nitrate, and Fecal Coliform. The research results show that the Random Forest model has higher metric accuracy than LSTM with proportions of 60:40, 70:30, 80:20 and the best metrics are obtained from training test data with a proportion of 90:10 with predicted metric values MSE= 0.037, RMSE = 0.192, MAE=0.122, MAPE=0.086% and Classification accuracy=1, Precision=1, Recall=1, F1- Score=1 . Data analysis also shows that there was a decline in water quality in 2021 which then improved in 2022. Sei Ladi and Muka Kuning Reservoirs have the best water quality on the first class Parameter Index, while Sei Pulai and Muka Kuning Reservoirs are classified as lightly polluted. From the water sampling point, namely Inlet, Intake and Spillway, the point with the best water quality is at the Intake point. It is hoped that this research can improve the accuracy of monitoring reservoir water quality, provide support in decision making regarding water resource management, and contribute to the development of machine learning technology in the environmental sector.

Keywords: Machine Learning, Prediction, Classification, Random Forest, LSTM.