

## "Prediksi Kualitas Air Sungai Menggunakan Metode Deep Learning: Studi Kasus Sungai Ciliwung" = "River Water Quality Prediction Using Deep Learning Method: A Case Study of the Ciliwung River"

Mohammad Haekal, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920541319&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Penelitian ini memprediksi kualitas air Sungai Ciliwung berdasarkan parameter pH hasil pemantauan Online Monitoring menggunakan dua model Deep Learning yaitu Convolutional Neural Network (CNN) dan Long Short-Term Memory (LSTM). Parameter input adalah pH dengan tiga skenario kombinasi yaitu waktu ganjil ( $t, t-1, t-3, t-5$ ), genap ( $t, t+2, t-4, t-6$ ) dan waktu berurutan ( $t, t-1, t-2, t-3$ ) dengan target pH pada  $t+1, t+2$  dan  $t+3$ . Parameter model adalah Optimizer dengan Adaptive Moment (Adam) sebagai Optimizer, aktivasi menggunakan Rectified Linear Unit (ReLU) dengan jumlah Epoch 500, dan Loss menggunakan Mean Squared Error (MSE). Kriteria Evaluasi menggunakan Coefficient of Determination ( $R^2$ ), Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil pemodelan menunjukkan selisih terendah antara pH riil dengan pH prediksi adalah 0 dan tertinggi 0,79. Pada model CNN, dari 9 nilai  $R^2$  ada 7 yang mendekati nilai 1, artinya persamaan regresi sesuai antara nilai variabel dependen dengan variabel independen, dan 2 mendekati nilai 0 yang artinya persamaan regresi tidak sesuai antara nilai variabel dependen dengan variabel independen. Selanjutnya, dari 9 nilai MAPE terdapat 5 nilai yang menunjukkan model prediksi baik, sisanya berada dalam rentang model prediksi cukup. Pada model LSTM, ada 8 dari 9  $R^2$  yang memiliki nilai mendekati 1 dan hanya 1 yang mendekati 0. Selanjutnya, 6 dari 9 MAPE berada dalam rentang model prediksi baik, sisanya berada dalam rentang model prediksi cukup. Dari hasil penelitian diketahui bahwa semakin jauh titik prediksi yang di tuju maka relasi antara pH riil dengan pH prediksi semakin lemah. Ini ditunjukkan oleh nilai  $R^2$  semakin kecil pada  $t+3$  untuk semua parameter input. Dari hasil di atas disimpulkan bahwa Model LSTM dan CNN dapat digunakan untuk memprediksi kualitas air sungai Ciliwung berdasarkan parameter pH karena mayoritas nilai  $R^2$  mendekati 1, MAPE sebagian besar berada dalam model prediksi kelompok baik. Di antara dua model yang digunakan, model LSTM lebih baik dari pada model CNN karena memiliki nilai  $R^2$  yang mendekati 1 dan MAPE pada model prediksi baik lebih banyak.

.....This research predicts the water quality of the Ciliwung River based on pH parameters from Online Monitoring using two Deep Learning models, namely Convolutional Neural Network (CNN) and Long Short-Term Memory (LSTM). The input parameter is pH with three combination scenarios, namely odd times ( $t, t-1, t-3, t-5$ ), even ( $t, t+2, t-4, t-6$ ) and sequential times ( $t, t-1, t-2, t-3$ ) with pH targets at  $t+1, t+2$  and  $t+3$ . The model parameters are Optimizer with Adaptive Moment (Adam) as Optimizer, activation uses Rectified Linear Unit (ReLU) with a number of Epochs of 500, and Loss uses Mean Squared Error (MSE). Evaluation criteria use Coefficient of Determination ( $R^2$ ), Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The modeling results show that the lowest difference between real pH and predicted pH is 0 and the highest is 0.79. In the CNN model, of the 9  $R^2$  values there are 7 that are close to 1, meaning that the regression equation matches the value of the dependent variable and the independent variable, and 2 are close to 0, which means that the regression equation does not match the value of the dependent variable and the independent variable. Furthermore, of

the 9 MAPE values, there are 5 values that indicate a good prediction model, the rest are in the range of a sufficient prediction model. In the LSTM model, there are 8 out of 9 R2 which have values close to 1 and only 1 which is close to 0. Furthermore, 6 out of 9 MAPEs are in the good prediction model range, the rest are in the fair prediction model range. From the research results, it is known that the further away the prediction point is, the weaker the relationship between real pH and predicted pH. This is shown by the R2 value getting smaller at t+3 for all input parameters. From the results above, it can be concluded that the LSTM and CNN models can be used to predict the water quality of the Ciliwung River based on the pH parameter because the majority of R2 values are close to 1, the MAPE is mostly in the good group prediction model. Between the two models used, the LSTM model is better than the CNN model because it has an R2 value that is close to 1 and the MAPE in the good prediction model is higher.