

ABSTRAK

MODEL HYBRID ARIMA-LSTM DENGAN ALGORITMA OPTIMASI ADAMW UNTUK PERAMALAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* PADA KOLAM STABILISASI LIMBAH

oleh

Novita Apriliani

24010122420009

Pengawasan jangka panjang kualitas air di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) menjadi aspek penting untuk menjaga efektivitas dan konsistensi proses pengolahan. Salah satu parameter penting dalam pemantauan kualitas air limbah adalah *Total Suspended Solids* (TSS). Peramalan nilai TSS diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Namun, metode peramalan tunggal seperti ARIMA (*Autoregresif Integrated Moving Average*) memiliki keterbatasan dalam memodelkan data runtun waktu dengan ketergantungan jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian ini mengomposisikan ARIMA dengan LSTM (*Long Short-Term Memory*) melalui model hybrid ARIMA–LSTM dengan algoritma optimasi AdamW. Model ARIMA digunakan untuk memodelkan pola linier data TSS, sedangkan residu hasil peramalan ARIMA dimodelkan menggunakan LSTM. Algoritma AdamW diterapkan untuk meningkatkan stabilitas pembelajaran residual melalui mekanisme peluruhan bobot yang terpisah dari gradien. Penelitian ini bertujuan mengonstruksi dan mengevaluasi akurasi model hybrid ARIMA–LSTM dalam meramalkan konsentrasi TSS. Variabel eksogen berupa pH dan suhu dipertimbangkan pada tahap awal, namun tidak meningkatkan kinerja model sehingga ARIMA dipilih sebagai model dasar. Hasil validasi menunjukkan bahwa pada periode peramalan satu bulan, nilai MAPE model ARIMA inlet sebesar 28,97% menurun menjadi 25,97% pada model hybrid, sedangkan pada outlet menurun dari 16,09% menjadi 15,96%. Pada periode enam bulan, nilai MAPE model ARIMA inlet sebesar 60,22% menurun menjadi 51,08% pada model hybrid, sementara pada outlet menurun dari 22,36% menjadi 22,23%. Hasil ini menunjukkan bahwa model hybrid ARIMA–LSTM dengan algoritma optimasi AdamW memberikan perbaikan akurasi yang lebih konsisten, khususnya pada jangka peramalan yang lebih panjang, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai informasi pendukung dalam pengelolaan IPAL berbasis deret waktu.

Kata Kunci: ARIMA-LSTM, hybrid, optimasi AdamW, TSS.