

## ABSTRACT

Generators are an important part of the power generation industry as a provider of electricity. Generators have many components that need to be monitored to ensure they work in optimal conditions. Sensors on each component periodically send data to the control center or store it for further analysis. Anomalies in the collected data may indicate damage to a component. There are several types of anomalies such as extreme, variate, *shift* and *trend* types. The process of anomaly detection has traditionally relied on technicians noticing changes or differences in sensor data at the control center. Traditional monitoring is effective on a small scale but less effective on a large scale and can only detect certain types of anomalies but not all types of anomalies. The ability of deep learning algorithms that can simultaneously study data patterns and find correlations from large-scale data can assist in recognizing normal patterns in sensor data. This normal pattern can be used to distinguish anomalous data from normal data. This study proposes the LSTM deep learning method to detect anomalies in various sensor data and anomaly types. Based on the experiments conducted, this method has good performance in detecting various types of anomalies in the data. The proposed method succeeded in obtaining an F1 value of 97%. This method is expected to be an alternative anomaly detection method that can be used to detect various types of anomalies on various sensors.

**Keywords :** Anomaly Detection, Power Generation Turbine, Deep Learning, LSTM

## INTISARI

Generator merupakan bagian penting pada industri pembangkit listrik sebagai penyedia tenaga listrik. Generator memiliki banyak komponen yang perlu dipantau untuk memastikan generator bekerja dalam kondisi optimal. Sensor pada setiap komponen secara berkala mengirimkan data ke pusat kontrol atau menyimpannya untuk dianalisis lebih lanjut. Anomali pada data yang dikumpulkan dapat mengindikasikan kerusakan pada komponen. Terdapat beberapa jenis anomali seperti tipe *extreme*, *variate*, *shift* dan *trend*. Proses pendeteksian anomali secara tradisional bergantung pada para pakar yang memperhatikan adanya perubahan atau perbedaan pada data sensor di pusat kontrol. Pemantauan secara tradisional ini efektif dalam skala kecil namun kurang efektif untuk diaplikasikan dalam skala besar dan hanya dapat mendeteksi jenis anomali tertentu namun tidak semua tipe anomali. Kemampuan algoritma *deep learning* yang dapat secara simultan mempelajari pola data dan menemukan korelasi dari data skala besar dapat membantu dalam mengenali pola normal pada data sensor. Pola normal ini dapat digunakan untuk membedakan data anomali dari data normal. Penelitian ini mengusulkan metode *deep learning* LSTM untuk mendeteksi anomali di berbagai data sensor dan tipe anomali. Berdasarkan percobaan yang dilakukan, metode ini memiliki performa yang baik dalam mendeteksi berbagai tipe anomali pada data. Metode yang diusulkan berhasil mendapatkan nilai F1 sebesar 97%. Metode ini diharapkan dapat menjadi alternatif metode pendeteksian anomali yang dapat digunakan dalam mendeteksi berbagai tipe anomali pada berbagai sensor.

**Kata kunci** – Deteksi Anomali, Pembangkit Listrik, *Deep Learning*, LSTM