

DETEKSI ANOMALI BANTALAN KIPAS UDARA PRIMER DARI BOILER PLTU BERBASIS GETARAN MENGGUNAKAN *VARIATIONAL RECURRENT NEURAL NETWORKS*

Kaninda Khairunnisa

19/443627/TK/48823

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 7 November 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Salah satu komponen penting dalam operasi sebuah PLTU adalah *boiler*. Kegagalan yang terjadi pada komponen *boiler* dapat mempengaruhi produktivitas dan efisiensi produksi dari PLTU. Kipas udara primer merupakan salah satu komponen penting *boiler* yang bertugas untuk memasok udara yang digunakan untuk pembakaran sehingga dihasilkan uap panas dengan tekanan yang tinggi. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan pemantauan terhadap kondisi kipas udara primer melalui aktivitas getaran dari bantalan kipas tersebut sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam perawatan dan pemeliharaan.

Metode yang dikembangkan untuk pemantauan di atas adalah deteksi anomali berbasis getaran dengan pembelajaran mesin. Metode ini menggunakan data sinyal getaran bantalan kipas udara primer akibat aktivitas perputaran kipas. Dataset yang digunakan adalah data historis dari pembacaan sensor getaran pada bantalan kipas udara primer pada *boiler* PLTU PT. Makmur Sejahtera Wisesa di Tabalong. Deteksi anomali dilakukan dengan menggunakan model *variational recurrent neural networks* (VRNN).

Model VRNN yang dikembangkan telah mampu melakukan deteksi anomali pada bantalan kipas udara primer *boiler*. Dari hasil evaluasi model, ditunjukkan bahwa melalui performa pelatihan model VRNN mencapai rata-rata akurasi *training* sebesar 0,993 dan rata-rata validasi akurasi *training* sebesar 0,994. Sementara, metrik evaluasi yang dilakukan pada hasil prediksi menunjukkan nilai masing-masing MSE 0,0248, RMSE 0,1575, dan MAE 0,0423.

Kata kunci: Deteksi Anomali Bantalan, *Boiler*, Pembelajaran Mesin, *Variational Autoencoder*, *Recurrent Neural Networks*

Pembimbing Utama : Ir. Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D., IPM

Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T.



***ANOMALY DETECTION OF PRIMARY AIR FAN BEARINGS
ON POWER PLANT BOILER BASED ON VIBRATION USING
VARIATIONAL RECURRENT NEURAL NETWORKS***

Kaninda Khairunnisa

19/443627/TK/48823

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on November 7, 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

One of the most important components in the operation of a steam power plant is the boiler. Failures that happen in the boiler's components may affect the productivity and effectiveness of the steam power plant's production. The primary air fan is one of the important components in a boiler that has the purpose of supplying air for combustion so that superheated steam can be produced. Therefore, it is important to monitor the primary air fan's condition from its vibration activity so it can be taken into consideration for care and maintenance.

The method developed for monitoring was vibration-based anomaly detection with machine learning. This method used the vibration signal from the primary air fan's bearing that was caused by its rotation activity. The data set used in developing this model was historical data from the vibration sensor boiler's primary air fan at PT. Makmur Sejahtera Wisesa's steam power plant in Tabalong. Anomaly detection was performed using a variational recurrent neural networks model.

The VRNN model developed had been able to detect anomalies in the primary air fan's bearing. From model evaluation, it was shown that the training performance of the VRNN model had reached an average training accuracy of 0,993 and an average training validation accuracy of 0,994. Meanwhile, the evaluation metric that was applied to the prediction result shows the value for every metric as MSE 0,0248, RMSE 0,1575, and MAE 0,0423

Keywords: *Anomaly Detection, Bearing, Boiler, Machine learning, Variational Autoencoder, Recurrent Neural Networks*

Supervisor : Ir. Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D., IPM

Co-supervisor : Ir. Agus Arif, M.T.

