

INTISARI

Kebutuhan akan energi listrik di Indonesia semakin tinggi, hal ini terlihat dari konsumsi listrik nasional yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Revolusi industri 4.0 dan peningkatan populasi juga semakin mendorong peningkatan konsumsi listrik. Pemerintah berusaha membangun pembangkit listrik baru untuk memenuhi permintaan energi listrik yang semakin tinggi. Pembangunan pembangkit listrik dapat membantu meningkatkan daya yang dapat dihasilkan, namun masalah tidak berhenti sampai di sana. Masalah selanjutnya adalah bagaimana menjaga pembangkit tersebut dapat bekerja dengan baik agar daya yang dihasilkan tetap optimal. Masalah yang sering muncul dan menyebabkan pembangkit tidak dapat bekerja dengan optimal adalah *derating*. *Derating* menyebabkan generator harus bekerja di bawah performa optimal untuk menghindari terjadinya kerusakan atau bahkan kecelakaan.

Penelitian ini menerapkan strategi perawatan atau *maintenance* berbasis data. Strategi tersebut dapat mempercepat proses evaluasi kondisi generator dan meningkatkan akurasi prediksi kondisi generator terkait usaha pencegahan *derating*. Data yang digunakan adalah data *process monitoring* yang direkam setiap 40 detik sekali menggunakan sensor yang ada pada generator. Data yang digunakan untuk menentukan klasifikasi kondisi generator adalah data suhu charge air. Suhu charge air yang tinggi sering menjadi penyebab terjadinya *derating*. Namun suhu charge air dapat berubah dengan cepat sehingga sulit untuk menentukan klasifikasi kondisi generator. Alasan tersebut kemudian menjadi dasar untuk menggunakan trend kondisi suhu charge air untuk melihat kondisi generator dalam kurun waktu yang lebih panjang. Hal tersebut membuat prediksi kondisi generator terkait *derating* menjadi lebih tepat. Pembuatan model dilakukan menggunakan metode *decision tree* dengan algoritma CART (*Classification and Regression Trees*).

Studi kasus dilakukan dengan menggunakan data dari tanggal 1 Mei 2019 sampai 26 Oktober 2019. Hasil dari studi kasus menunjukkan bahwa model yang dibangun memiliki performansi yang sangat baik karena memiliki rata-rata nilai akurasi dan *F1 score* di atas 0,97. Penilaian akurasi dan *F1 score* menggunakan 10 kombinasi data yang berbeda dan tetap memiliki rata-rata nilai performansi yang sangat tinggi. Model *decision tree* yang memiliki performansi tinggi dan bersifat *white box* ini nantinya dapat membantu memudahkan *user* untuk membandingkan kondisi pada generator dengan kondisi yang ditunjukkan oleh model, sehingga dapat diprediksi bagaimana kondisi generator ke depan terkait dengan terjadinya *derating*.

Kata kunci: *Derating, Maintenance, Decision Tree, Machine Learning, CART*

ABSTRACT

The need for electricity in Indonesia is getting higher, this can be seen from the national electricity consumption level which continues to increase year-over-year. The fourth industrial revolution and the increasing population in Indonesia are also pushing the electricity consumption rate to a higher level. The government is trying to build new power plants to meet the growing demand for electricity. New power plants can help to increase the power that can be generated, to meet the demand, but the problem does not stop there. We need to maintain those plants, so that the power generated remains optimal. Problem that frequently arises and makes the generator unable to work optimally is derating. Derating forces generator to work below its optimal performance to avoid damage or even an accident.

This research applies data-driven maintenance strategy. This strategy will help to evaluate the generator condition faster and improve the accuracy of generator condition prediction related to derating prevention plan. Data are collected every 40 seconds from the sensors on generator and called process monitoring data. The data used to determine the classification of generator condition is charge air temperature data. High charge air temperature becomes the main reason for derating. However, the charge air temperature can change quickly so it is difficult to determine the accurate classification of generator conditions. This reason then becomes the basis for using the charge air temperature condition trend to see the condition of the generator in a longer period of time. This makes the prediction of generator conditions related to derating more precise. Models are constructed using decision tree method with CART (Classification and Regression Trees) algorithm.

Case study has been carried out using data from May 1, 2019 to October 26, 2019. The results of the case study indicate that the model built has a very good performance because it has an average accuracy and F1 score above 0.97. Assessment of accuracy and F1 score uses 10 different data combinations and still has a very high average performance. The decision tree model, which has high performance and use a white box approach, will help to make it easier for users to compare the conditions on the generator with the conditions shown by the model, so that it can be predicted how the future generator condition are, related to the occurrence of derating.

Keyword: *Derating, Maintenance, Decision Tree, Machine Learning, CART*