

ABSTRAK

Prima Hardian Tara. Implementasi Pengembangan Sistem Deteksi Anomali Temperatur Gas

Buang

Mesin Ruston 16RKC dengan Modifikasi Parameter Berbasis *Internet of Things* (IoT).

Dibimbing Oleh Christine Widyastuti, S.T., M.T

Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) merupakan sistem pembangkit yang menggunakan mesin diesel sebagai penggerak utama untuk menghasilkan energi listrik. Salah satu mesin yang digunakan adalah Ruston 16RKC, di mana temperatur gas buang menjadi indikator penting untuk menilai performa pembakaran dan mendeteksi gangguan operasional. Pemantauan suhu gas buang yang masih dilakukan secara manual menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi gejala awal kerusakan, sehingga menurunkan efisiensi serta meningkatkan biaya perawatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi dini anomali temperatur gas buang berbasis Internet of Things (IoT) dengan menerapkan metode modifikasi parameter temperatur gas buang. Data hasil pengukuran dikirimkan melalui jaringan IoT untuk memudahkan pemantauan jarak jauh dan analisis performa mesin. Pada tahun 2024 sudah terjadi 10 kali gangguan berulang pada sistem gas buang mesin ruston 16RKC, dengan asumsi proses perbaikan dalam 1 kali gangguan memakan waktu selama 5 hari kalender dengan asumsi kWh yang tidak tersalurkan dalam hitungan rupiah sebesar Rp. 381.400.800 dengan tagihan kinerja EAF yang hilang sebesar Rp.131.933.280 sehingga didapatkan total kerugian ketika mesin ruston 16RKC mengalami kerusakan dalam 1 kali gangguan sebesar Rp.513.334.080. Data temperatur gas buang diperoleh dari 16 titik sensor (A1–A8 dan B1–B8) selama periode operasi harian dengan variasi daya keluaran berkisar antara ± 2220 kW hingga 2380 kW. Hasil pengujian menunjukkan bahwa temperatur gas buang pada kelompok sensor A berada pada kisaran ± 300 – 460 °C, sedangkan pada kelompok sensor B berada pada kisaran ± 380 – 525 °C. Temperatur maksimum yang terukur mencapai sekitar 520 °C, sementara temperatur minimum berada pada kisaran ± 300 °C. Selisih temperatur antar silinder (ΔT) maksimum tercatat mencapai ± 200 – 220 °C pada kondisi tertentu. Berdasarkan hasil tersebut, sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan akurasi deteksi dini gangguan termal serta mendukung keandalan operasi mesin melalui pemantauan kondisi yang lebih efektif dan terintegrasi.

Kata Kunci: PLTD, Ruston 16RKC, temperatur gas buang, Internet of Things, deteksi dini, modifikasi parameter.

ABSTRACT

Prima Hardian Tara. Implementation Development of an Exhaust Gas Temperature Anomaly Detection

System for the Ruston 16RKC Engine Using Parameter Modification Based on the Internet of Things (IoT).

Supervised by Christine Widyastuti, S.T., M.T

Diesel Power Plants (PLTD) utilize diesel engines as prime movers to generate electrical energy. One of the commonly used engines, Ruston 16RKC, relies on exhaust gas temperature as a key indicator to evaluate combustion performance and detect operational anomalies. Manual monitoring of exhaust temperature often results in delayed detection of early damage symptoms, leading to reduced efficiency and increased maintenance costs. This study aims to develop an early anomaly detection system for exhaust gas temperature based on the Internet of Things (IoT) using a modified exhaust temperature parameter method. The system is designed to distinguish normal and abnormal conditions in real time using a K-type thermocouple sensor, PID temperature controller, and Human-Machine Interface (HMI) for visualization. Measurement data are transmitted via IoT networks to enable remote monitoring and performance analysis. In 2024, there were 10 repeated disruptions in the exhaust gas system of the Ruston 16RKC engine, assuming that the repair process for one disruption takes 5 calendar days, with the assumption that the undelivered kWh in rupiah amounts to Rp. 381,400,800 and the lost EAF performance billing amounts to Rp. 131,933,280, resulting in a total loss when the Ruston 16RKC engine experiences a malfunction in one disruption of Rp. 513,334,080. Exhaust gas temperature data was obtained from 16 sensor points (A1–A8 and B1–B8) during daily operation periods with output power variations ranging from ± 2220 kW to 2380 kW. Test results showed that the exhaust gas temperature at sensor group A ranged from ± 300 – 460 °C, whereas in sensor group B it ranged from ± 380 – 525 °C. The maximum recorded temperature reached around 520 °C, while the minimum temperature was around ± 300 °C. The maximum temperature difference between cylinders (ΔT) was recorded at ± 200 – 220 °C under certain conditions. Based on these results, the developed system is capable of improving the accuracy of early detection of thermal disturbances and supporting engine operational reliability through more effective and integrated condition monitoring.

Keywords: *Diesel Power Plant, Ruston 16RKC, exhaust gas temperature, Internet of Things, early detection, parameter modification.*