

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) merupakan jenis pembangkit listrik yang memanfaatkan mesin diesel sebagai penggerak utama (*prime mover*) untuk menghasilkan energi mekanik yang selanjutnya digunakan memutar rotor generator. Umumnya, PLTD digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik dalam skala kecil.

Mesin Ruston 16RKC merupakan salah satu mesin diesel yang digunakan untuk menunjang kebutuhan energi dalam skala besar. Dalam operasionalnya, kondisi temperatur gas buang menjadi indikator penting untuk memantau performa dan mendeteksi adanya gangguan pada sistem pembakaran. Apabila terjadi kenaikan atau penurunan suhu yang tidak wajar, hal tersebut dapat menandakan adanya anomali yang berpotensi menurunkan efisiensi, mempercepat kerusakan komponen, bahkan menyebabkan kegagalan mesin secara tiba-tiba.

Selama ini, pengawasan temperatur gas buang umumnya dilakukan melalui pengukuran manual atau sistem monitoring standar yang belum sepenuhnya mampu mendeteksi gejala awal secara akurat. Keterbatasan tersebut membuat potensi kerusakan sering telat teridentifikasi setelah masalah berkembang, sehingga menimbulkan biaya perawatan yang tinggi dan menurunkan keandalan mesin. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang lebih adaptif dan responsif dalam mengenali pola perubahan suhu gas buang sejak dini.

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.

Pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan data temperatur dapat dikumpulkan, dikirim, dan dianalisis secara *real-time*. Dengan mengintegrasikan metode modifikasi parameter temperatur gas buang, sistem mampu membedakan kondisi normal dan abnormal secara lebih tepat. Penerapan pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi deteksi dini, mengurangi risiko kerusakan, serta memperpanjang umur pakai mesin Ruston 16RKC. Selain itu, penggunaan IoT juga membuka peluang pemantauan jarak jauh sehingga proses pengawasan menjadi lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan hal tersebut, pengembangan sistem deteksi dini berbasis IoT dengan modifikasi parameter temperatur gas buang menjadi solusi yang relevan untuk menjaga keandalan mesin sekaligus mendukung efisiensi operasional dalam jangka Panjang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas, diantaranya:

1. Bagaimana penerapan metode modifikasi parameter temperatur gas buang dalam membedakan kondisi normal dan abnormal?
2. Bagaimana pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat meningkatkan efektivitas pemantauan temperatur gas buang secara *real-time*?
3. Sejauh mana sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan akurasi deteksi dini serta mendukung keandalan operasi mesin?

1.3 Tujuan Proyek

Berdasarkan rumusan masalah diatas didapatkan tujuan penelitian, diantaranya:

1. Menerapkan metode modifikasi parameter untuk memperbaiki akurasi dalam mendeteksi kondisi abnormal.
2. Mengintegrasikan teknologi IoT sebagai media pemantauan *real-time* temperatur gas buang.
3. Mengevaluasi kinerja sistem dalam mendukung keandalan mesin dan efisiensi operasional.

1.4 Manfaat Proyek

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Diharapkan dapat mempermudah operator dalam mendekteksi anomali temperature gas buang, sehingga meminimalisir kerusakan serius.
2. Diharapkan penerapan sistem memiliki potensi untuk mengurangi biaya perawatan dan *downtime* mesin akibat kerusakan.
3. Diharapkan dapat meningkatkan keandalan sitem pembangkit, terutama pada mesin Ruston 16RKC.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup modifikasi sistem pembacaan gas buang akibat pemantauan temperature yang kurang optimal dengan menggunakan metode modifikasi (DMP GAS) untuk mengoptimalkan pembacaan dan pemantauan temperature gas buang.