

1. PENDAHULUAN

Selama periode operasi jangka panjang, unit pembangkit co-generation secara alamiah mengalami penurunan kinerja, terutama pada fasilitas yang telah berumur. Pada unit co-generation Indah Kiat Serang, kondisi ini ditunjukkan oleh kecenderungan peningkatan heat rate atau Net Plant Heat Rate (NPHR) berbasis Higher Heating Value (HHV), meningkatnya pemakaian daya sendiri (auxiliary power), menurunnya efisiensi unit, boiler, dan turbin, serta besarnya kontribusi kehilangan panas (heat loss) pada titik-titik kritis sistem uap dan gas buang. Penurunan kinerja tersebut berdampak langsung terhadap meningkatnya konsumsi bahan bakar per kWh, biaya operasi, serta menurunnya keandalan pasokan energi yang dibutuhkan untuk menunjang proses produksi.

Sebagai upaya pemulihan kinerja, proyek overhaul (OH) dilaksanakan dengan tujuan mengembalikan performa unit mendekati kondisi optimal atau desain awal. Namun dalam praktiknya, keberhasilan proyek overhaul sering kali lebih banyak dievaluasi berdasarkan pencapaian jadwal dan penyelesaian lingkup pekerjaan, sementara capaian kinerja termal pasca-overhaul belum selalu dievaluasi secara kuantitatif dan sistematis. Kondisi ini berpotensi menimbulkan kesenjangan antara persepsi keberhasilan

proyek dengan dampak nyata terhadap peningkatan kinerja pembangkit.

Evaluasi keberhasilan overhaul dari sudut pandang teknis seharusnya didasarkan pada indikator kinerja yang terukur melalui pengujian terstandar, seperti performance test, yang dilakukan pada kondisi operasi dan tingkat beban uji yang setara serta telah dinormalisasi. Selain itu, analisis sumber-sumber kehilangan panas yang dominan sebelum overhaul dan perubahan kontribusinya setelah overhaul menjadi penting untuk memahami efektivitas tindakan perbaikan yang dilakukan. Pendekatan Pareto heat loss dapat digunakan sebagai alat analisis untuk mengidentifikasi kontribusi heat loss terbesar dan menilai sejauh mana perbaikannya berdampak terhadap peningkatan kinerja unit secara keseluruhan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengkaji perubahan heat rate/NPHR, efisiensi unit, dan auxiliary power sebelum dan sesudah overhaul pada tingkat beban uji yang setara. Penelitian ini juga mengidentifikasi sumber heat loss yang paling dominan pada kondisi pra-overhaul serta menganalisis perubahan kontribusinya pasca-overhaul menggunakan pendekatan Pareto heat loss. Selanjutnya, hasil analisis tersebut digunakan untuk mengevaluasi apakah capaian kinerja pasca-overhaul telah

memenuhi kriteria keberhasilan proyek yang ditetapkan.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan pengukuran dan analisis kinerja pra–pasca overhaul melalui performance test dengan parameter utama heat rate/NPHR (basis HHV), efisiensi unit, dan auxiliary power pada kondisi uji yang setara dan ternormalisasi; menyusun serta membandingkan Pareto heat loss sebelum dan sesudah overhaul untuk mengidentifikasi kehilangan panas dominan dan perubahan kontribusinya; serta mengevaluasi keberhasilan proyek overhaul berdasarkan capaian outcome kinerja dan mengidentifikasi faktor-faktor teknis yang memengaruhinya.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi pengelola pembangkit dan pemangku kepentingan terkait dalam meningkatkan keandalan dan efisiensi penyediaan energi, khususnya pada fasilitas co-generation industri. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar evaluasi yang lebih objektif terhadap keberhasilan proyek overhaul serta sebagai acuan dalam penetapan prioritas tindakan operasi dan pemeliharaan di masa mendatang.

Untuk menjaga fokus pembahasan, penelitian ini dibatasi pada evaluasi keberhasilan proyek overhaul dari perspektif kinerja termal unit, tanpa membahas secara rinci aspek biaya dan

jadwal proyek. Analisis mencakup perbandingan kinerja pra–pasca overhaul berdasarkan performance test pada tingkat beban uji yang sama dengan normalisasi kondisi operasi, meliputi kondisi lingkungan, cooling water, dan kualitas bahan bakar. Penyusunan dan perbandingan Pareto heat loss dilakukan untuk mengaitkan perubahan kinerja dengan lingkup pekerjaan overhaul. Penelitian ini terbatas pada unit dan peralatan yang termasuk dalam lingkup overhaul, sementara perubahan kinerja akibat modifikasi desain di luar overhaul atau kebijakan operasi jangka panjang tidak dibahas. Analisis tekno-ekonomi rinci serta pembahasan ketidakpastian pengukuran disajikan secara terbatas dan dirujuk pada standar yang relevan di bagian metodologi atau lampiran.

2. Metodologi

2.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain komparatif *before–after* dengan membandingkan kinerja unit pra-overhaul dan pasca-overhaul pada tingkat beban uji yang setara. Data diuji dengan normalisasi kondisi operasi untuk meminimalkan pengaruh faktor eksternal.

2.3 Parameter Kinerja dan Rumus Perhitungan

a. Net Plant Heat Rate (NPHR)