

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik ialah hal krusial pada kehidupan manusia karena membantu memudahkan berbagai pekerjaan. Ketika jumlah penduduk bertambah dan kebutuhan mereka meningkat, permintaan untuk energi listrik juga ikut naik. Di Indonesia, kebutuhan listrik setiap hari semakin tinggi. Oleh karena itu, penyedia listrik Indonesia, PT PLN Nusantara Power, berupaya meningkatkan output dengan meningkatkan efisiensi pembangkit. PLTGU, sejenis pembangkit listrik tenaga gas dan uap, mengalami peningkatan kinerja. Pembangkit listrik yang paling umum di Indonesia adalah Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU), diikuti oleh Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) (Mulya et al., 2025)

Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) merupakan salah satu komponen utama dalam sistem ketenagalistrikan nasional yang berperan penting dalam menjamin kontinuitas pasokan energi listrik di Indonesia. PLTGU beroperasi dengan prinsip siklus gabungan, di mana panas buang dari turbin gas dimanfaatkan kembali untuk menggerakkan turbin uap, sehingga mampu meningkatkan efisiensi konversi energi secara signifikan dibandingkan dengan pembangkit konvensional berbahan bakar tunggal. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan dan transisi menuju energi bersih, optimalisasi efisiensi thermal PLTGU menjadi isu strategis bagi pengelolaan energi nasional. (Nababan & Susanto, n.d.)

Menjaga stabilitas jaringan listrik di wilayah Jawa Timur dan sekitarnya merupakan tanggung jawab krusial PT PLN Nusantara Power UP Gresik, salah satu unit pembangkit PT PLN Nusantara Power. Unit ini mengoperasikan PLTGU dengan kapasitas besar yang berkontribusi signifikan terhadap pasokan energi nasional. Seiring dengan bertambahnya jam operasi, terjadi degradasi kinerja pada komponen turbin gas, sistem perpindahan panas, serta unit pembangkit secara keseluruhan. Penurunan efisiensi thermal akibat fouling,

korosi, maupun keausan mekanis dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar (*Specific Gas Consumption*) dan menurunkan efisiensi konversi energi.

Untuk mengatasi penurunan tersebut, PT PLN Nusantara Power menerapkan program *overhaul* dan *Turbine Inspection* secara berkala sebagai bagian dari strategi pemeliharaan preventif dan prediktif. Proses *overhaul* tidak hanya bertujuan untuk memperpanjang umur peralatan, tetapi juga untuk memulihkan efisiensi sistem termodinamika melalui pembersihan, perbaikan, serta penggantian komponen kritis. Evaluasi terhadap kinerja sebelum dan sesudah *overhaul* menjadi aspek penting dalam menilai efektivitas kegiatan pemeliharaan serta dalam menentukan arah kebijakan peningkatan efisiensi operasional pembangkit. (Anzip et al., 2021)

Efisiensi thermal memiliki dampak langsung terhadap biaya pokok penyediaan listrik dan emisi karbon. Peningkatan efisiensi sebesar 1% dapat menghasilkan penghematan bahan bakar dalam jumlah besar serta mengurangi emisi CO₂ ribuan ton per tahun pada unit berskala besar. Oleh karena itu, analisa terhadap perubahan efisiensi thermal sebelum dan sesudah *overhaul* pada PLTGU di PT PLN Nusantara Power UP Gresik tidak hanya bernilai teknis, tetapi juga memiliki relevansi strategis bagi pencapaian target efisiensi energi nasional dan komitmen Indonesia terhadap pengurangan emisi gas rumah kaca. (Ridwan et al., 2025)

Untuk menjaga standart tersebut diperlukan tes yang dilakukan secara preventif, produktif, menyeluruh, dan jelas untuk mengetahui kondisi mesin. Salah satu jenis *Maintenance* yang dilakukan oleh PLTGU PT PLN NP UP Gresik untuk menjaga kinerja dan performa turbin gas adalah pemeriksaan *overhaul Turbine Inspection*, dimana merupakan jenis perawatan preventif yang fokus pada komponen turbin gas, oleh sebab itu pemilihan topik ini bertujuan untuk menganalisa tentang bagaimana efisiensi thermal gas turbin di PLTGU UP Gresik “ANALISIS EFISIENSI THERMAL SEBELUM DAN SESUDAH *OVERHAUL TURBINE INSPECTION* DI PLTGU BLOK 3 UNIT 2 PT PLN NUSANTARA POWER UP GRESIK”

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, adapun rumusan masalah pada penelitian ini diantara lain yaitu:

1. Bagaimana pengaruh *Turbine Inspection* terhadap nilai efisiensi termal pada variasi di PT PLN Nusantara Power UP Gresik
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi perubahan efisiensi termal pada unit pembangkit tersebut

1.3 Tujuan

Tujuan yang didapat dari penelitian ini sesuai dengan latar belakang dan rumusan masalah yaitu :

1. Menganalisis perbedaan efisiensi termal sebelum dan sesudah pelaksanaan *overhaul Turbine Inspection* di PLTGU Blok 3 Unit 2 PT PLN Nusantara Power UP Gresik.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor teknis yang mempengaruhi peningkatan atau penurunan efisiensi pasca-overhaul.

1.4 Manfaat

1. Mengetahui nilai efisiensi termal sebelum dan sesudah pelaksanaan overhaul *Turbine Inspection*
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan atau penurunan efisiensi termal pasca overhaul

1.5 Ruang Lingkup

Untuk memfokuskan dan menghindari pembahasan yang terlalu luas, ruang lingkup penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Data yang digunakan merupakan data aktual operasi di PLTGU Blok 3 Unit 2 UP Gresik sebelum dan sesudah *overhaul Turbine Inspection*.
2. Data yang diambil merupakan data sebelum dan sesudah *Turbine Inspection* pada beban 100 MW dan beban Maksimal (103 MW)

1.6 Sistematika Penulisan

Struktur penulisan penelitian ini disusun secara sistematis sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori dasar, hasil penelitian terdahulu, dan konsep efisiensi termal pada turbin gas serta kaitannya dengan *overhaul Turbine Inspection*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan lokasi penelitian, metode pengumpulan data, variabel yang dianalisis, serta pendekatan perhitungan dan analisis statistik.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan hasil pengolahan data efisiensi termal sebelum dan sesudah overhaul serta analisis perbandingan dan faktor penyebab perubahan.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan utama dari hasil penelitian dan saran untuk peningkatan efisiensi operasi pembangkit di masa mendatang.