

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik adalah salah satu energi yang sangat penting untuk kehidupan manusia, yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, industri, dan prasarana lainnya. (Hermaan, dkk 2011). Menurut Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi (EBTKE), "Pada tahun 2022, kebutuhan listrik di Indonesia telah mencapai 1.172 kWh/kapita dan akan meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi Indonesia yang ditargetkan mencapai 5,3% di tahun 2023. Untuk itu, diperlukan penambahan kapasitas pembangkit yang berasal dari energi baru terbarukan (EBT), sesuai dengan komitmen Indonesia untuk berkontribusi dalam penurunan emisi sektor energi sebesar 35%." sehingga, dibangunnya Pembangkit Listrik Tenaga Uap untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

PLTU menghasilkan energi listrik melalui sistem konversi energi kimia dari bahan bakar fosil dan energi panas hasil pembakaran. Peralatan utama PLTU termasuk *boiler*, turbin, generator, trafo, dan lain-lain. PT Pomi (Paiton *Operations & Maintenance* indonesia) adalah perusahaan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang berlokasi di Desa Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. PLTU ini memiliki tiga unit dengan Kapasitas dengan kapasitas masing – masing 2 X 610 MW pada Unit 7 dan 8, serta 1 X 815 MW pada unit 3, yang beroperasi sampai saat ini. PLTU ini menjadi pembangkit listrik berkapasitas terbesar di Indonesia yang beroperasinya meningkatkan sistem kelistrikan Jawa-Bali menjadi 29.231 MW, dengan beban puncak 19.700 MW, yang menghasilkan surplus 9.531 MW.

Pembangkit listrik yang ada harus dapat diandalkan dalam menyuplai energi listrik yang dibutuhkan konsumen, jika seluruh komponen didukung dan siap untuk digunakan. *Boiler* adalah salah satu dari peralatan utama atau sistem PLTU yang mendukung pengoperasian ini. Nurhasanah dan Firdaus (2016) berpendapat bahwa *boiler* adalah suatu peralatan yang memiliki fungsi mengubah air menjadi uap dengan pemanasan. Selanjutnya uap yang dihasilkan dari *boiler* kemudian

digunakan untuk memutar turbin yang dipasangkan dengan generator. Turbin uap melakukan dua fungsi, yakni mengubah energi kalor menjadi energi mekanik dan kemudian melalui generator mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Performance test dilakukan untuk mengetahui dan mengatur tingkat panas turbin PLTU. Cara ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode efisiensi *boiler* baik (metode langsung dan metode tidak langsung), tingkat panas turbin, dan tingkat konsumsi bahan bakar spesifik (SFC).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Wicaksana et al. (2023), perhitungan efisiensi pada *boiler* yang ada di PT Petrocentral menunjukkan bahwa metode langsung menghasilkan efisiensi sebesar 86%, sedangkan metode tidak langsung menghasilkan efisiensi sebesar 80,79%. Penurunan efisiensi metode tidak langsung disebabkan oleh fakta bahwa metode ini menghitung kemungkinan kehilangan *boiler*. Tidak sama dengan data awal yang menunjukkan efisiensi sebesar 85%.

Analisis Efisiensi *Boiler* Berbahan Bakar Gas di PT XYZ Menggunakan Metode Langsung dan Tidak Langsung oleh Gumelar, dkk. (2022) menemukan bahwa nilai efisiensi menggunakan metode langsung sebesar 73,78%, dan nilai efisiensi metode tidak langsung sebesar 73,37%. Kerak pada aliran pipa *boiler* dan faktor lingkungan menyebabkan penurunan efisiensi pada *boiler*. Efisiensi *boiler* berada dibawah standar kinerja yang baik (85%) perlu dilakukan perbaikan kinerja dari *boiler* tersebut.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sahda, dkk (2022) pada Analisis Efisiensi *Boiler* menggunakan Metode Langsung di Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) Bantergebang menunjukkan bahwa *boiler* PLTSa Bantar gebang menggunakan metode langsung mencapai tingkat tinggi pada *shift* 2, efisiensi tertinggi pada tanggal 07 Juni 2021 sebesar 56,5% dan efisiensi terendahnya sebesar 44,7% pada tanggal 29 Mei 2021, masing-masing, karena jumlah steam yang dihasilkan lebih rendah daripada jumlah sampah yang dibakar. Hasilnya menunjukkan bahwa efisiensi tertinggi pada tanggal 07 Juni 2021 sebesar 56,5% dan efisiensi terendahnya sebesar 38,8% pada tanggal 29 Mei 2021.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian terdahulu sangat penting untuk mengkaji ulang kinerja mesin terutama pada mesin *boiler*, untuk memastikan bahwa *boiler* beroperasi secara optimal dalam menghasilkan energi panas. Dengan kata lain *boiler* beroperasi dengan menggunakan bahan bakar batubara, yang kemudian dibakar di dalamnya. Proses pembakaran batubara menghasilkan panas yang tinggi. Setelah batubara dibakar, panas ini ditransfer melalui *nozzle* dan memanaskan *economizer* dan *reheater*. Selanjutnya, aliran gas buang dikeluarkan melalui *stack*. Proses radiasi, konduksi, dan konveksi inilah yang menyebabkan perpindahan panas.

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti pada PT POMI di Unit 7 yaitu pada peralatan *boiler*, dimana *boiler* memiliki efisiensi awal sebesar 87% dan usianya sudah 24 tahun, selain itu temperatur lingkungan *boiler* sekitar 35 hingga 38 °C. *Boiler* adalah peralatan utama PLTU, yang merupakan aset yang sangat penting bagi perusahaan, dengan melakukan analisis efisiensi dapat mengurangi konsumsi bahan bakar dan dampak lingkungan, serta mengurangi biaya operasional dalam jangka panjang. Pada penelitian ini peneliti mengambil judul “**Analisis Efisiensi Water Tube Boiler Dengan Direct Method dan Indirect Method Pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap Di Unit 7 Pt Pomi Paiton**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil analisis efisiensi *boiler* dengan metode *direct method* dan *indirect method* pada PT. POMI Paiton?
2. Faktor apa saja yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan efisiensi pada *boiler*?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian untuk mencapai hasil yang diharapkan peneliti sebagai berikut :

1. Melakukan analisis pada *boiler* dengan metode *direct method* dan *indirect method* untuk mengetahui nilai efisiensi.
2. Mengetahui penyebab terjadinya penurunan efisiensi *boiler*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi berberapa aspek penting bagi peneliti, masyarakat dan pelajar, atau mahasiswa antara lain :

1. Meningkatkan pengetahuan dan wawasan tentang analisis efisiensi *boiler* pada sistem PLTU.
2. Sebagai informasi atau bahan rujukan bagi peneliti selanjutnya.
3. Dapat mengidentifikasi suatu masalah atau fakta yang relevan mengenai fenomena yang sedang terjadi dalam melakukan penelitian.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian kali ini merupakan asumsi umum dari keadaan PLTU PT POMI, yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya melibatkan satu unit yang ada di PLTU tersebut.
2. Fokus penelitian ini dilakukan pada analisis *boiler* dengan menggunakan metode *direct method* dan *indirect method* dari sistem PLTU.
3. Penelitian yang dilakukan menggunakan data *sheet* dari Perusahaan yang diberikan kepada peneliti.