

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PLTU Asam-Asam Unit 5 dan 6 ialah pembangkit listrik tenaga uap berbahan bakar batu bara yang mulai beroperasi pada tahun 2024. Terletak di Desa Asam-Asam, Kecamatan Jorong, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan, pembangkit ini berdiri di atas lahan seluas 26 hektar. Dibangun oleh PT PLN (Persero), tujuan pendirian PLTU ini adalah untuk memenuhi kebutuhan listrik di wilayah Kalimantan Selatan serta Kalimantan Tengah. Dengan kapasitas 2 x 100 MW, PLTU Asam-Asam kini menjadi pemasok listrik terbesar di kawasan tersebut (Global Energy Monitor, 2025; Riffzaldi, 2017).

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan salah satu jenis pembangkit listrik yang paling banyak digunakan di Indonesia karena mampu menghasilkan energi listrik dalam skala besar dengan menggunakan batu bara sebagai bahan bakar utama (Indonesia Re, 2020). Dalam proses pembangkitan listrik, batu bara dibakar di dalam boiler untuk menghasilkan uap bertekanan tinggi yang digunakan untuk memutar turbin dan menggerakkan generator, dengan potensi terjadinya *slagging* yang dapat menurunkan efisiensi (Prayudi & Agla, 2019).

Salah satu tantangan utama dalam pengoperasian boiler adalah terjadinya akumulasi abu dan *slagging* (deposit padat) di permukaan pipa pemanas (*heating surface*) akibat proses pembakaran batubara (Prayudi & Agla, 2019; Indonesia Re, 2020). Deposit ini akan menghambat perpindahan panas dari gas hasil pembakaran ke air/uap di dalam pipa, sehingga menurunkan efisiensi termal *boiler* (Prayudi & Agla, 2019). Selain itu, akumulasi abu yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan tekanan diferensial (*pressure drop*), konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi, dan potensi kerusakan pada peralatan (Riffzaldi, 2017).

Untuk mengatasi masalah ini, PLTU menggunakan sistem *sootblower*, yaitu peralatan yang dirancang untuk membersihkan permukaan bagian dalam boiler dari akumulasi abu (Global Energy Monitor, 2025). Terdapat beberapa jenis *sootblower*, antara lain tipe *steam sootblower*, *air sootblower*, dan yang paling modern adalah *water cannon sootblower* (Prayudi & Agla, 2019).

Water Cannon Sootblowing System merupakan sistem pembersih yang bekerja dengan cara menyemprotkan air bertekanan tinggi ke area permukaan pipa boiler yang terkena

deposit abu dan *slagging* (Prayudi & Agla, 2019). Teknologi ini semakin banyak digunakan karena memiliki daya bersih yang tinggi, dapat menjangkau area yang sulit, dan efektif untuk membersihkan *slagging* keras yang tidak bisa diatasi oleh *steam sootblower* (Prayudi & Agla, 2019).

Penggunaan sistem *water cannon* memiliki beberapa keunggulan, seperti:

- a. Kemampuan membersihkan *slagging* tebal dan keras secara lebih efektif (Prayudi & Agla, 2019).
- b. Efisiensi waktu karena proses pembersihan lebih cepat (Prayudi & Agla, 2019).
- c. Peningkatan efisiensi boiler, karena permukaan pemanas tetap bersih dan optimal (Indonesia Re, 2020).

Namun demikian, penggunaan sistem ini juga menimbulkan tantangan, seperti:

- d. Konsumsi air yang tinggi (Prayudi & Agla, 2019).
- e. Potensi *thermal shock* yang dapat merusak tube boiler jika tidak dilakukan dengan prosedur yang tepat (Prayudi & Agla, 2019).
- f. Biaya operasional yang lebih tinggi akibat penggunaan pompa bertekanan tinggi dan kebutuhan pemeliharaan sistem (Riffzaldi, 2017).

Melihat pentingnya peran sistem *sootblower* dalam mempertahankan performa PLTU, serta kompleksitas dan potensi risiko dari penggunaan *water cannon sootblower*, maka penting dilakukan analisis mendalam terhadap sistem ini (Prayudi & Agla, 2019; Global Energy Monitor, 2025). Penelitian ini bertujuan untuk memahami prinsip kerja, efektivitas, kelebihan dan kekurangan dari *Water Cannon Sootblowing System*, serta memberikan rekomendasi agar sistem dapat beroperasi secara optimal dan aman (Prayudi & Agla, 2019). Dengan pemahaman yang baik terhadap sistem ini, diharapkan PLTU dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi frekuensi gangguan, dan memperpanjang umur peralatan, terutama boiler sebagai komponen utama dalam proses pembangkitan listrik (Indonesia Re, 2020; Prayudi & Agla, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini dirumuskan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pengoperasian *water cannon* terhadap kinerja boiler, khususnya efisiensi dan stabilitas pembakaran?
2. Bagaimana pengaruh pengoperasian *water cannon* terhadap performa boiler yang ditunjukkan melalui perubahan *Gen Active Power*, kebutuhan *attamperator spray flow*, kestabilan temperatur *main steam*, serta bukaan *control valve desuperheater* sebagai indikator peningkatan efektivitas perpindahan panas akibat berkurangnya *slagging* atau *fouling* pada *furnace*?
3. Bagaimana perbandingan kinerja pembersihan *water cannon* dibandingkan dengan metode pembersihan konvensional (misalnya *sootblower*) berdasarkan studi terdahulu?

1.3 Batasan masalah

Berdasarkan Rumusan Masalah diatas maka, penelitian ini dibatasi pada :

1. Efektifitas sistem setelah pengoperasian *Water Cannon*.
2. Penelitian ini dibatasi pada analisis pengaruh pengoperasian *water cannon* terhadap kinerja operasional boiler berdasarkan data trend sebelum dan sesudah pembersihan *furnace* dalam rentang waktu tertentu, dengan parameter yang dikaji meliputi *Gen Active Power*, *Main Steam Temperature*, *Attamperator Spray Flow*, serta bukaan *Control Valve Desuperheater (1st dan 2nd DSH TCV)*.
3. Pembahasan hanya tentang system *water cannon*, sedangkan *sootblower* hanya mengambil dari penelitian terdahulu.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Meanalisa efektifitas pengoperasian *water cannon* serta Efisiensi boiler sebelum dan sesudah pengoperasian *Smart Cannon*.
2. Menganalisis pengaruh pengoperasian *water cannon* terhadap kinerja termal boiler berdasarkan perubahan nilai *Gen Active Power*, *attamperator spray flow*, dan bukaan