

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batuan sedimen dikenal dengan batubara merupakan materi heterogen yang jika dilihat dari sisi kimiawi terdiri dari komponen *moisture* (air), *inorganic matter*, dan *organic matter*. Komponen zat anorganik pada batubara disebut dengan mineral, sedangkan elemen zat organik disebut dengan maceral. Ketiga komponen tersebut bercampur baur dalam jumlah, bentuk, dan ukuran yang tidak merata, serta berkaitan dalam ikatan yang berbeda. Menurut Yakub Arbie pada buku *ATC Course Materials*, mineral atau disebut juga mineral *matter* merupakan elemen zat anorganik, dan sesungguhnya batubara tidak mengandung abu melainkan mengandung mineral. Abu ialah residu sisa pembakaran batubara yang hanya sebagai pengotor dalam batubara. Kandungan pengotor tersebut dapat diketahui melalui pengujian *ash analysis* dan *ash fusion temperature*, karena pada proses pembakaran batubara akan menghasilkan sejumlah abu sisa pembakaran yang harus ditangani lebih lanjut.

Nilai kalori yang dihasilkan dipengaruhi oleh karakteristik abu batubara. Kadar abu batubara yang tinggi menghasilkan nilai kalori yang lebih rendah, dan sebaliknya. Menurut Ali, dkk.,(2022) pembakaran batubara biasanya menghasilkan dua jenis abu : *bottom ash* (abu bawah) yang akan turun kebagian bawah *boiler* dan *fly ash* (abu terbang) yang akan kebagian atas *boiler* melalui cerobong asap. Selain kadar abu, komposisi abu itu sendiri yang merupakan produk dari sisa hasil pembakaran juga sangat beragam, baik dari unsur penyusunnya dan juga kadarnya. Komposisi abu ini sangat mempengaruhi peringkat serta kualitas batubara. Pembakaran batubara di *boiler* tidak hanya menghasilkan dua jenis abu, tetapi abu juga akan menumpuk di dinding *boiler* dan permukaan panas lainnya. Hal ini disebut *slagging* dan *fouling*.

Abu batubara dengan komposisi yang kompleks mengandung sulfat alkali seperti CaSO_4 dan Na_2SO_4 yang terbawa bersama *fly ash* akan

membentuk *fouling* pada *tube-tube boiler*. Sebaliknya, jika abu dilepaskan dalam bentuk leburan atau dalam bentuk plastis, menyebabkan penumpukan abu pada dinding *furnace*, maka peristiwa ini sering disebut *slagging*. Dengan kata lain, istilah "*slagging*" dan "*fouling*" mengacu pada peristiwa menempel dan menumpuknya abu batubara pada pipa penghantar panas *boiler*. *Slagging* terjadi ketika abu batubara meleleh di zona pembakaran dengan suhu operasi yang lebih tinggi dari titik leleh abu. *Fouling* terjadi ketika abu batubara menempel dan menumpuk pada dinding penghantar panas (*super heater* atau *re-heater*) yang terletak di sekitar suhu gas di bagian belakang oven lebur (Nugraha dkk., 2020).

Slagging dan *fouling* sering terjadi pada *boiler* yang diakibatkan oleh penggunaan batubara dengan kualitas yang rendah, sehingga meningkatnya penggunaan batubara sebagai bahan bakar pada pembakaran yang diikuti dengan meningkat dan tingginya akumulasi deposit *ash*. Permasalahan utama pada *boiler* yang diakibatkan oleh pembentukan deposit yang semakin menebal pada permukaan media perpindahan panas adalah penurunan panas bahkan pengisolasian perpindahan panas dari *flue gas* menuju *steam* di dalam *heat exchange tube*. Jika ada deposit *slagging* pada permukaan perpindahan panas, kapasitas penyerapan panas akan menurun. Ini ditunjukkan oleh suhu *flue gas* yang meningkat, yang mengakibatkan produksi *steam* dan efisiensi *boiler* menurun, yang pada gilirannya berdampak pada jumlah bahan bakar yang digunakan (Hariana & , Hanafi Prida Putra, 2020).

Penelitian terkait analisis komposisi abu batubara terhadap kemungkinan pembentukan *slagging* dan *fouling index* dilakukan oleh (Putra dkk., 2018), pengaruh karakteristik batubara terhadap potensi pembentukan *slagging* dan *fouling* (Nugraha dkk., 2020), potensi kecepatan pembentukan *slagging* dan *fouling* oleh (Saputra dkk., 2020), serta analisis pengaruh *slagging* dan *fouling* terhadap kinerja *boiler subcritical* oleh (Inaswara dkk., 2022). Dengan demikian, pada penelitian ini akan dilakukan analisis karakteristik abu batubara dalam penentuan *slagging* dan *fouling* indeks batubara jenis *lignite* dan *bituminous* pada penggunaan *boiler*. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai karakteristik abu batubara dalam

penentuan *slagging* dan *fouling* indeks batubara jenis *lignite* dan *bituminous* pada penggunaan *boiler*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah karakteristik abu batubara jenis *lignite* dan *bituminous*?
2. Bagaimanakah indeks *slagging* dan *fouling* batubara jenis *lignite* dan *bituminous* pada penggunaan *boiler*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan pada penelitian ini yaitu:

1. Untuk menganalisis karakteristik abu batubara jenis *lignite* dan *bituminous*.
2. Untuk mengetahui indeks *slagging* dan *fouling* batubara jenis *lignite* dan *bituminous* pada penggunaan *boiler*.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis dan secara praktis sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan pada bidang industri batubara tentang karakteristik abu batubara dalam menentukan indeks *slagging* dan *fouling*.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh pihak yang berkecimpungan dalam industri batubara sebagai acuan pembersihan dan *maintenance boiler*, karena melalui karakteristik abu batubara dan penggunaan batubara jenis *lignite* dan *bituminous* sebagai bahan bakar dapat diketahui indeks *slagging* dan *fouling* pada penggunaan *boiler*.

1.5. Batasan Penelitian

Penulis membatasi masalah yang akan diteliti sesuai dengan tujuan penelitian, maka pada penelitian ini penulis hanya meneliti:

1. Karakteristik abu batubara dalam penentuan *slagging* dan *fouling* indeks batubara jenis *lignite* dan *bituminous* pada penggunaan *boiler*.
2. Indeks *slagging* dan *fouling* batubara jenis *lignite* dan *bituminous* pada penggunaan *boiler*.

